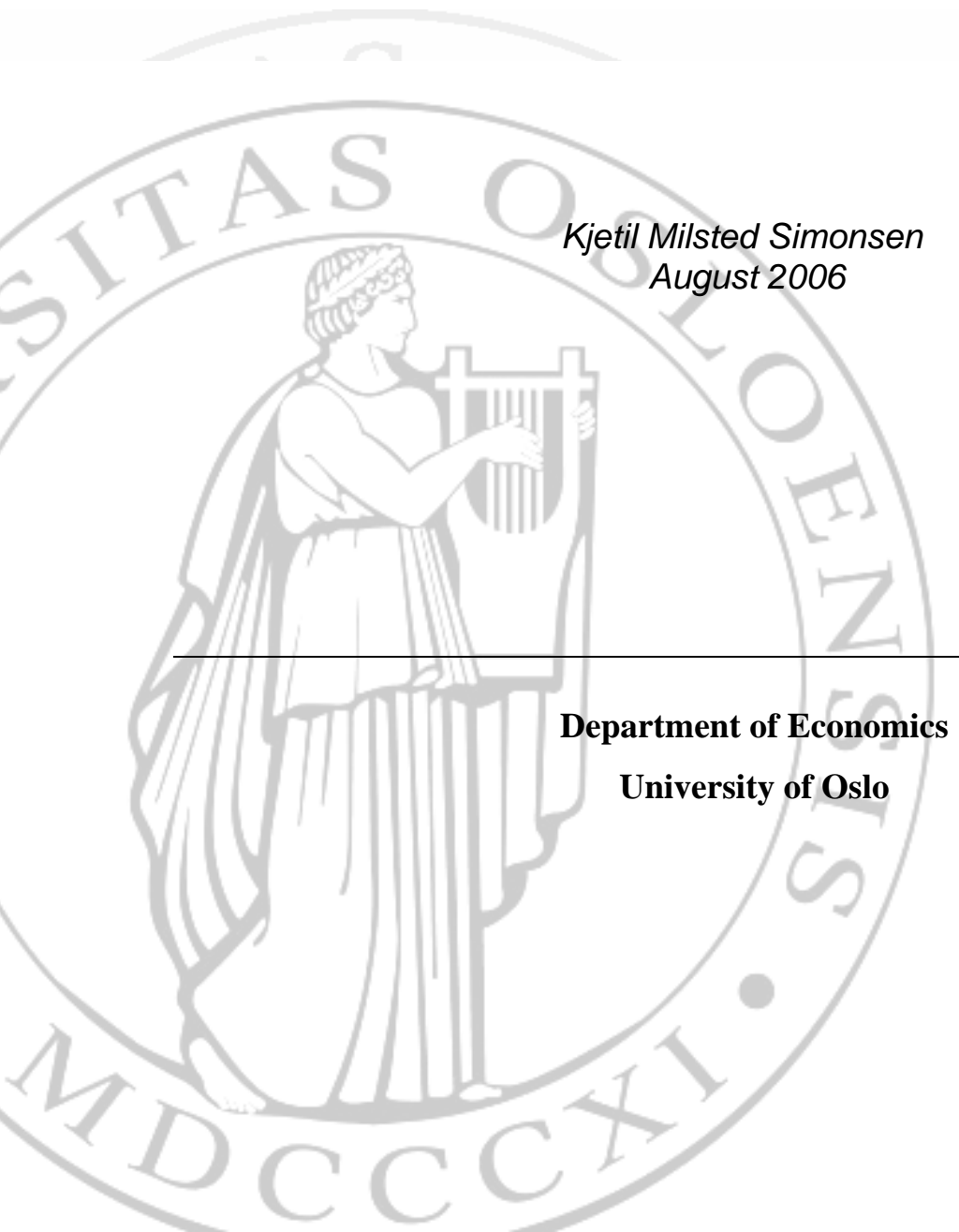


Er den kinesiske valutaen undervurdert?

En empirisk undersøkelse basert på kointegrasjonsteknikk

*Kjetil Milsted Simonsen
August 2006*

**Department of Economics
University of Oslo**



Forord

Motivasjonen som ligger til grunn for denne oppgaven har i stor grad kommet fra min fascinasjon for Kina, internasjonal økonomi og handel samt et ønske om å skrive en oppgave som er litt i ”vinden”.

Jeg ønsker å takke alle som har hjulpet meg med oppgaven. Dog vil jeg spesielt fremheve min svært tålmodige og positive veileder Q. Farooq Akram i Norges Bank, en autoritet innen fagfeltet. Veiledningstimene har vært svært gode og ikke minst lærerike. Jeg er stor takk skyldig.

En annen person som også fortjener honnør er Pål Magnus Lykkja, universitetsbibliotekar og fagreferent i samfunnsøkonomi.

Jeg ønsker også å takke Frank Emil, Stein Arne og Nicolai som alle har bidratt på sin unike måte. Tilslutt også en takk til min familie for støtte, oppmuntring og tålmodighet.

Oslo, 21.8.2006

Kjetil Milsted Simonsen

Innhold

1. Innledning.....	4
2. Bakgrunn	7
2.1 Kina, driftsregnskap og reserver	7
2.2 Noen konsekvenser på sikt av en undervurdert valuta	16
2.2.1 Bank sektoren	16
2.2.2 Ønsket om stabil og lav inflasjon.	17
2.2.3 Sikre og stabile eksport markeder og fortsatt økonomisk vekst.....	18
3. Teori: En redegjørelse av BEER tilnærmingen.....	20
4. Data og motivasjon av variabler.....	24
4.1 Data	24
4.1.1 Realvalutakursen.	24
4.1.2 Relativ produktivitet.....	25
4.1.3 Netto fordringer på utlandet.	27
4.1.4 Realrenter.	28
5. Dataegenskaper	29
5.1 Tester for ikke-stasjonærhet.....	30
5.1.1 Korrelogram	30
5.1.2 ADF-tester for ikke stasjonærhet	33
5.2 Kointegrasjon	35
6. Er den kinesiske valutaen undervurdert?	37
6.1 Diskusjon av resultater	42
6.2 Konklusjon	43
Appendiks A: Driftsregnskap og valutakursen.	46
Appendiks B: The FEER.....	48
Appendiks C: Balassa-Samuelson.....	56
Appendiks D: Trender, korrelogram og enhetsrot.	60

1. Innledning

I takt med at Kina er blitt en storaktør i det globale markedet¹ har debatten rundt Kina sitt valutakursregime² økt i styrke de senere år. Kjernen i debatten er om den kinesiske valutaen er undervurdert eller ikke under det eksisterende fastkurs regime. Spesielt USA og G7³ landene har utøvet press mot et mer fleksibelt system, hvor tilbud og etterspørsel bestemmer prisen på den kinesiske valutaen.

I retorikken som den amerikanske administrasjonen benytter er hovedlinjen at Kina manipulerer⁴ sin valuta for å generere fordeler for kinesiske produkter i det globale markedet, som igjen strider mot internasjonale avtaler og spilleregler. Konsekvensene for amerikansk industri med stor konkurranseflate mot Kina er skjerpet, til dels umulig konkurranse, og at bedrifter flytter sin produksjon til Kina, av årsaker som reduserte variable kostnader, tilgang til lokal kompetanse og redusert kapital behov.

I følge økonomisk teori vil dette problemet over tid forsvinne, fordi man antar sterke økonomiske krefter vil tre inn å korrigere ubalanser. Når produksjon flyttes til lavkostland som Kina vil landene overtid oppleve en forbedring av handelsbalansen, gjennom økte eksportinntekter. Overskudd på handelsbalansen vil føre til valutaen styrker seg. Dermed vil kostnadsforskjeller viskes ut og utflytting av produksjon vil dempes. Problemet oppstår når denne korreksjonen uteblir. Amerikanske aktører hevder at kinesiske myndigheter aktivt motarbeider korrigering av ubalansene og dermed bevisst jukser gjennom sin økonomiske politikk. Fra amerikansk side har dette blant annet formalisert seg i en rekke resolusjoner i det amerikanske senatet. Et eksempel er "Schumer-Graham bill", hvor det ble fremmet forslag om å innføre en 27,5 prosent straffetoll på kinesiske importvarer hvis ikke kinesiske

¹ Kina er verdens fjerde største eksportør og tredje største importør, Goldstein (2004) og Isachsen (2005).

² Kina har siden 1995 hatt fastkurs mot dollar, Isachsen (2005).

³ G7 møte i Dubai 20 sept 2003: "Vi gjentar at valutakursene burde gjenspeile fundamentale økonomiske forhold. Vi fremhever at mer fleksibilitet i valutamarkedet er ønskelig for de store landene eller økonomiske områdene", Dagens Næringsliv (22 sept 2003).

⁴ Articles of Agreement of the International Monetary Fund: "avoid manipulating exchange rates or the international monetary system in order to prevent effective balance-of-payments adjustments or to gain unfair competitive advantage over the members, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/aa/aa04.htm>

myndigheter over en 180 dagers periode revaluerte RMB⁵. Det bilaterale handelsunderskuddet mellom USA og Kina blir ofte trukket frem som et argument for en undervurdert valuta og nødvendigheten av en kinesisk revaluering. USA har over en periode hatt et stadig økende driftsunderskudd som er finansiert av overskudd ellers i verden. Veien ut av lavkonjunktoren, med bunn 2001, ble drevet av økt innenlandsk etterspørsel som ble generert av store budsjettunderskudd og rentekutt. Kina på sin side har underskudd på handelen med andre land spesielt i Øst Asia. Totalt sett har Kina et overskudd på utenrikshandelen, men det har avtatt grunnet voksende import og er mer balansert enn hva det ensidige fokuset på det store bilaterale overskuddet i forhold til USA gir inntrykk av⁶.

Kritikk fra Japansk side ville nok avtatt hvis det ikke var for lav økonomisk vekst i Japan, inntil for nylig, og at Japans leder posisjon i Asia er truet. Samtidig kan det også virke som Japan ikke tar høyde for at de også har ført en proteksjonistisk politikk, som ensidige markedsintervensjoner for å holde Yen på et nivå som sikrer konkurranseevnen. Japanske intervensjoner i valutamarkedet i første kvartal 2004 var like store som de kinesiske intervensjonene over hele 2004, Goldstein (2004).

Kritikken fra andre asiatiske land, som dog har vært mildere, ville nok ha kjølnet hvis de hadde et klarere bilde av hvordan de skal takle utfordringene fra Kina med hensyn på lave kinesiske arbeidskostnader, samt den teknologiske oppgradering av kinesiske produkter.

Det grunnleggende premisset for debatten er om den kinesiske valutaen er undervurdert eller ikke. Formålet med oppgaven er å undersøke denne påstanden nærmere. Oppgaven sin struktur er som følger: Kapittel 2 tar for seg ulike økonomiske indikatorer som støtter en påstand om en undervurdert kinesisk valuta. Kapitlet avsluttes med noen betraktninger knyttet til konsekvenser for samfunn og politikk på sikt, av en undervurdert valuta.

Kapittel 3 vies i sin helhet til en presentasjon av BEER, en alternativ teori, FEER, er lagt til appendiks B. Kapittel 4 tar for seg variablene som benyttes i analysen nærmere. I kapittel 5, presenteres teori knyttet til tidsserieøkonometri. Deretter i kapittel 6 følger modellberegningene for avvik mellom faktisk valutakurs og likevekt under forskjellige

⁵ RMB er en forkortelse for Renminbi som er valutaen i Kina. Selve grunnenheten av RMB er yuan, som deles opp i 10 jiao, som igjen deles opp i 100 fen.

⁶ "It is a country's overall current and capital accounts –and not individual components of them –that are relevant for evaluating exchange rate misalignments", Goldstein (2004)

tidshorisonter. I forbindelse med analysen er PC-give10 og Excel 2003 benyttet. Kapitlet avsluttes med en konklusjon.

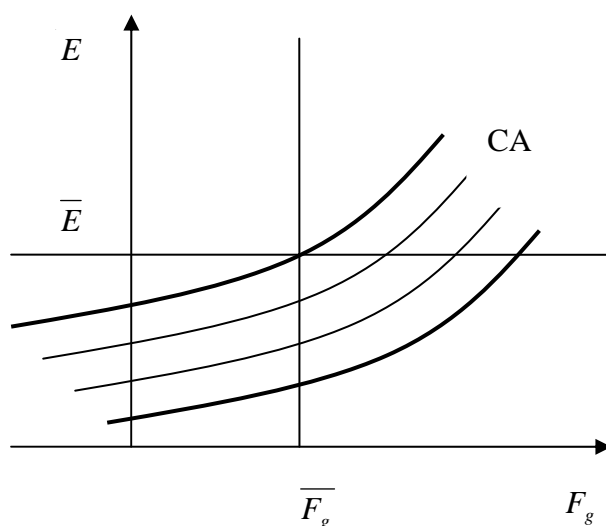
2. Bakgrunn

Formålet med dette kapitlet er å peke på ulike indikatorer for en mistilpasset kinesisk valutakurs. Jeg avslutter kapitlet med noen tanker knyttet til mulige konsekvenser for det kinesiske samfunnet ved en undervurdert kinesisk valuta på sikt.

2.1 Kina, driftsregnskap og reserver

Jeg ønsker med dette avsnittet å avdekke om et overskudd på driftsregnskapet kan støtte argumentet om en mistilpasset kinesisk valutakurs. Jeg vil først skissere sammenhengen mellom driftsregnskapet og valutakursen i en modell. Deretter vil jeg ta for meg de faktiske forhold. For belyse effekten av et overskudd på driftsregnskapet på valutakursen innenfor en klar og tydelig ramme benytter jeg en enkel portefølje modell, se Rødseth (2000). En beskrivelse av mekanismen er lagt til appendiks A, men en grafisk presentasjon av modellen er vist i figur 2.1.

Figur 2.1



Note: Figuren viser effekten av et overskudd på driftsbalansen på valutakursen under henholdsvis flyt og fastkurs. Kilde: Rødseth (2000).

Valutakursen E er definert som antall RMB per enhet dollar, med andre ord vil en svekkelse av kursen sammenfalle med en økning av E . Driftsregnskapet overfor utlandet har fått benevnelsen CA , en bedring av driftsbalansen betyr at CA skifter mot høyre, som vist ved de utheverte linjene i figur 2.1. Valutareserven er benevnt som F_g . Den vannrette og loddrette kurven fortjener også en forklaring. Den loddrette kurven er ment å illustrere at ved flytkurs vil tilpassning skje i skjæringspunktet mellom den loddrette kurven markert med $\overline{F_g}$ og CA . At valutareserven i dette tilfelle er markert med overstreket er for å poengtere at den ikke endrer seg.

Under fastkursregime er valutakursen E låst og er derfor markert med en overstreket. I dette tilfelle vil tilpassning skje ved at valutareserven, F_g endrer seg gjennom sentral bankens intervensjoner i markedet.

Modellen som er illustrert i figur 2.1 predikerer at den nominelle valutakursen vil styrke seg ved et overskudd på driftsregnskapet og svekke seg ved et underskudd, gitt et balansert offentlig budsjett, se appendiks A. Vi ser også at et overskudd på driftsregnskapet under fastkurs vil medføre en økning i valutareservene. At den nominelle valutakursen styrker seg over tid, ved flytkurs, relativt til handelspartnere kan oppfattes som at valutakursen trer inn i en rolle som justeringsmekanisme, se Vårdal (1994).

Konkret vil ubalanser i handel med andre land på mellomlang sikt viskes ut. Tanken er at ved et overskudd på driftsregnskapet vil det foregå handelstransaksjoner som gir nettostrømmer av valuta inn i hjemlandet. Hvis valutakursen er flytende vil man i dette tilfelle oppleve at den nominelle kursen styrkes og derigjennom vil realvalutakursen styrke seg. I det kinesiske fastkurs tilfelle vil et overskudd på driftsbalansen gi press mot en nominell styrkelse av valutakursen. Den kinesiske sentralbanken må intervenere i markedet for å dempe presset mot RMB. Gjennom intervensjonene i markedet vil pengemengden øke. Økning i pengemengden gir press på prisene og derigjennom styrkes realvalutakursen. I tråd med teori vil styrket realvalutakurs dempe overskuddet på driftsbalansen slik at ubalanser mellom land kan korrigeres på sikt, gitt at Marshall-Lerner betingelsen er oppfylt. Konkret kan driftsregnskapet bli påvirket gjennom tre kanaler dersom realvalutakursen styrker seg:

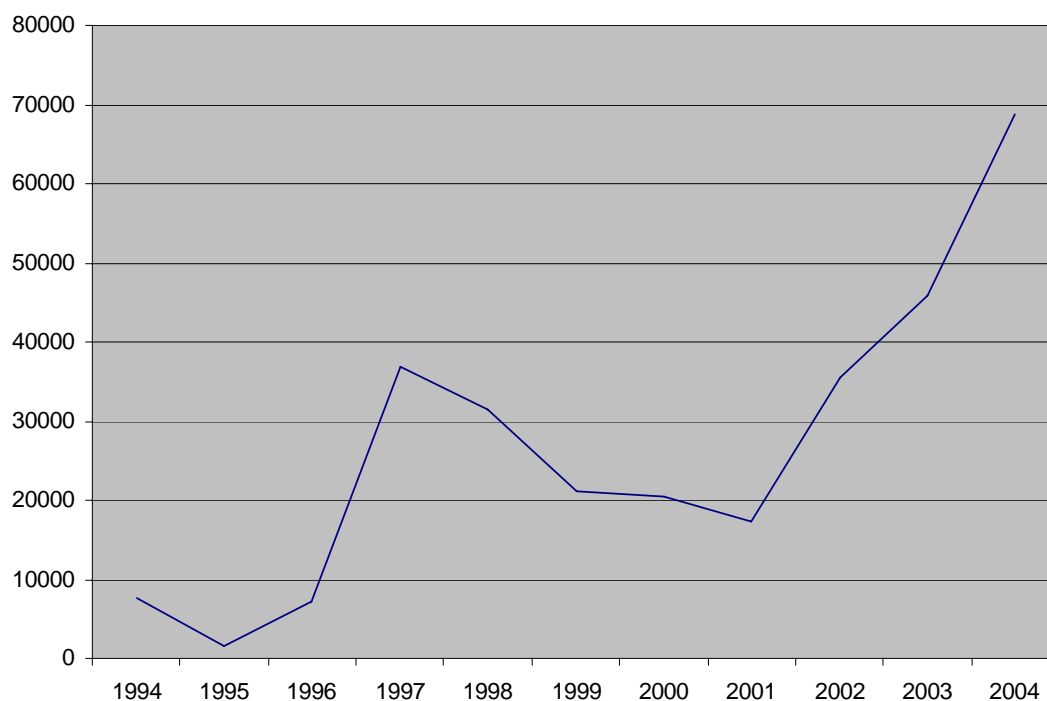
- (i) Eksportvolumet vil avta, grunnet økt pris på eksportvaren.
- (ii) Importvolumet vil øke grunnet reduserte import kostnader.
- (iii) Eksportprisen har økt, dette gir økt inntekt for eksportvarer som blir solgt.

De to førstnevnte kanalene bidrar til redusert overskudd. Den sistnevnte trekker i motsatt retning. De to øverste kanalene vil dominere den tredje hvis prisfølsomheten er stor for henholdsvis eksport og importvaren. I Courdert og Couharde (2005) kalkuleres handelselastisiteter for Kina som viser seg å tilfredsstille Marshall-Lerner betingelsen. Med utgangspunkt i deres kalkulasjon burde vi på sikt oppleve en styrkelse av den kinesiske realvalutakursen, gitt et initialt overskudd på driftsbalansen og derigjennom en reduksjon i driftsregnskapet isolert sett.

Veien videre er nå å ta for seg de faktiske forhold for å belyse muligheten for en undervurdert kinesisk valuta. Vi ønsker primært å se på følgende punkter:

- (i) Det kinesiske driftsregnskap overfor utlandet.
- (ii) Utvikling i valutareserver.
- (iii) Utvikling for realvalutakursen.

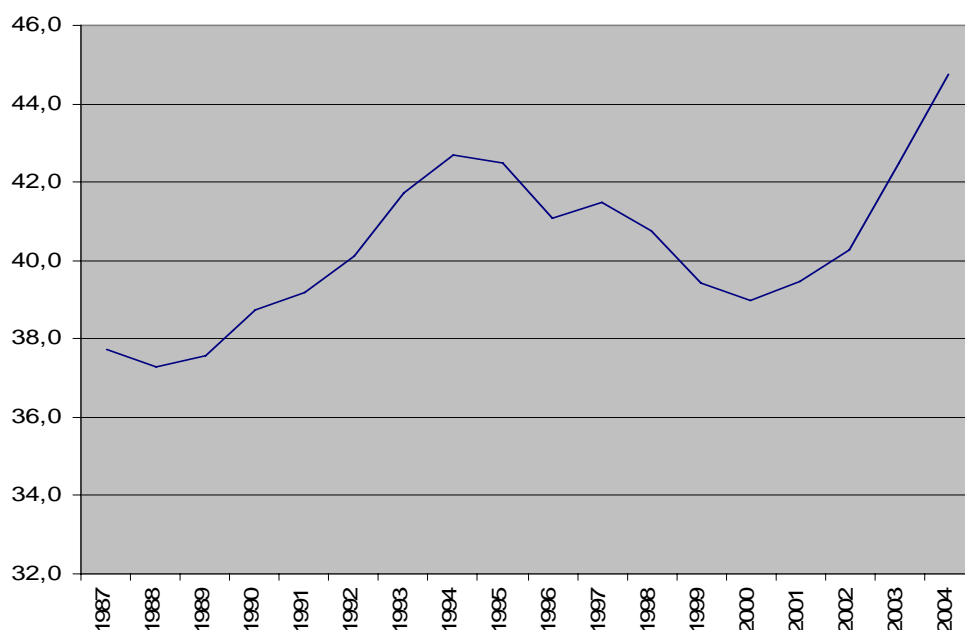
Med utgangspunkt i rangeringen over tar vi i første omgang for oss det kinesiske driftsregnskapet, som er illustrert for perioden 1994 til 2004 i figur 2.2.

Figur 2.2

Note: Utvikling i den kinesiske driftsbalansen i millioner dollar over perioden 1994-2004. Kilde: CEIC.

Fra figur 2.2 fremgår det tydelig at Kina har et overskudd på driftsregnskapet, selv om størrelsen på overskuddet fluktuerer, har det økt over tid. Et slikt overskudd på driftsregnskapet kan oppfattes som merkelig for et land i en utviklingsfase med en investeringsrate over 40 prosent. En andel av kapitalbehovet skulle man tro ble finansiert av utlandet. Følger vi bokholderprinsippet krever det et underskudd på driftsbalansen og ikke et overskudd.

Men Kina har en høy sparerate, nok til å finansiere eget investeringsvolum og i tillegg akkumulere fordringer på utlandet. I tråd med Coudert og Couharde (2005), kan overskuddet på driftsbalansen forklares med en høy sparerate. Vi ser fra figur 2.3 at Kina har hatt en meget høy sparerate over lang tid, som vi skal komme nærmere inn på gjelder dette spesielt husholdningene.

Figur 2.3

Note: Kinesisk sparing i prosent av BNP over perioden 1987-2004. Kilde: CEIC.

Mulige årsaker til Kinas høye sparerate finner vi blant annet i kinesisk familie politikk.⁷ Kina fører en politikk som gir incentiver for å få kun et barn. Kinesiske kvinner føder i dag 1,7 barn. Et slikt relativt høyt tall per i dag i forhold til målet om et barn, kan tolkes i lys av at familie politikken varierer fra provins til provins. På landsbygden fødes det flere barn av den grunn at arbeidet er arbeidsintensivt og fysisk krevende. Derigjennom må foreldre få flere barn for å sikre inntekt til konsum nå og til egen alderdom.

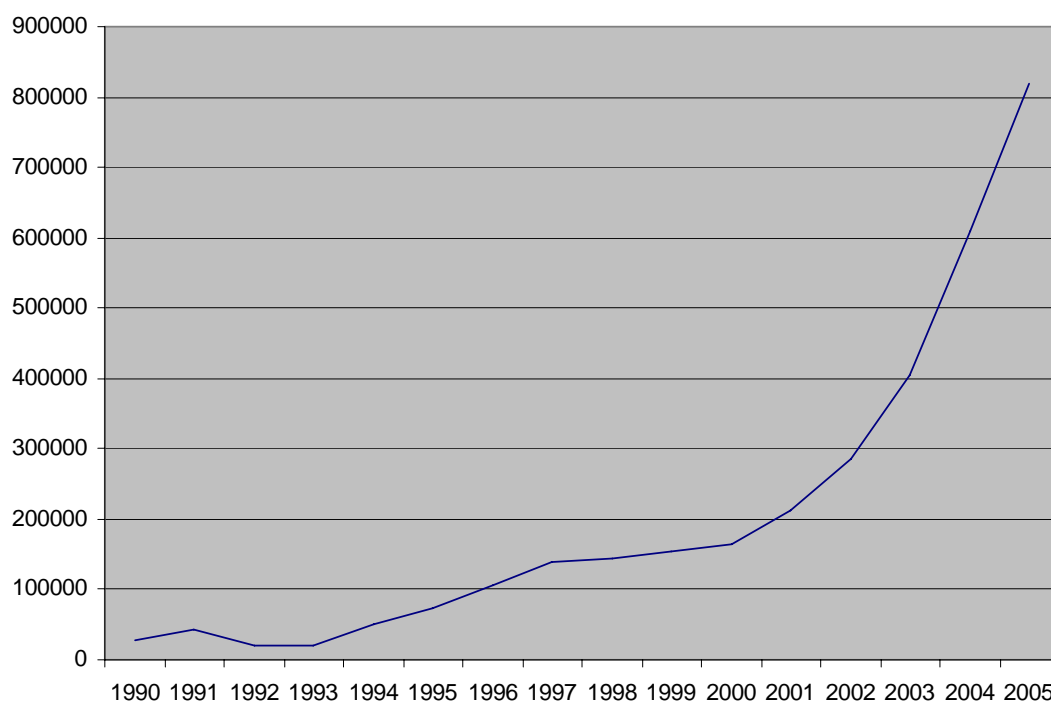
I kontrast til dagens situasjon kan vi se tilbake til tidlig på 1950-tallet, hvor kinesiske kvinner fødte i gjennomsnitt 6 barn. Konsekvensen av Kina sin en barnspolitikk ser vi tydeligere ved å ta utgangspunkt i første og tredje generasjon under et slikt regime. Hvor en person må finansiere to foreldre og fire besteforeldre. Dette kan medføre at den eldste generasjonen blir avhengig av pensjon og andre velferdsgoder. Men hvis pensjonsordningene og andre velferdsordninger er mangelfulle betyr det i klartekst at kinesere generelt i stadig større grad må spare til egen alderdom.

⁷ En interessant artikkel om kinesisk familiepolitikk ble publisert i Dagens Næringsliv 15-16 juli 2006 skrevet av Arne Jon Isachsen. Han tar for seg blant annet den kinesiske 1-2-4 modellen (et barn, to foreldre og fire besteforeldre) og spør seg hvilke samfunnsborgere en slik modell produserer samt konsekvensene av økt skjevhet mellom antall fødte gutter og jenter.

Pensjonssystemet isolert sett kan også forklare hvorfor kinesere er flinke til å spare. I 1994 gjennomførte Kina betydelige finanspolitiske reformer. De offentlige budsjetter ble gjort opp med stadig større røde tall på bunnlinjen. Inntektsnivået til offentlig sektor måtte utbedres, samtidig eksisterte det også et behov for å øke inntektene til sentrale myndigheter. Målene ble innfridd på bekostning av inntektene til lokale myndigheter, Isachsen (2005). Med andre ord skattesats og avgiftsnivå ble et saksområde for sentrale myndigheter.

Konsekvensen i første omgang er sentralisering av makt og at lokale myndigheter er avhengig av midler fra sentralt hold i Beijing. I tillegg er det slik at lokale myndigheter selv må anskaffe en andel av kapitalbehovet for å kunne motta midler fra sentralt hold. Dette kan bidra til kreativ inntektsføring lokalt, en skjev fordeling av ressurser og økt velferdsgap mellom velstående og fattige provinser. Samme resultat fremkommer når vi tar for oss pensjonsspørsmålet. Pensjonsutbetalinger i Kina er i hovedsak et lokalt – og ikke et statlig saksområde. Med behov for større inntekter lokalt for å betjene pensjonsforpliktelser, men uten råderett over skattesatser kan regnestykket bli vanskelig å løse. Enden på visen er at kinesere selv må spare til egen alderdom.

I følge figur 2.2 og diskusjonen i dette kapitlet skal et overskudd på driftsregnskapet ved fastkurs gi økte valutareserver. Dette motiverer figur 2.4, som skisserer faktisk utvikling i kinesiske valutareserver.

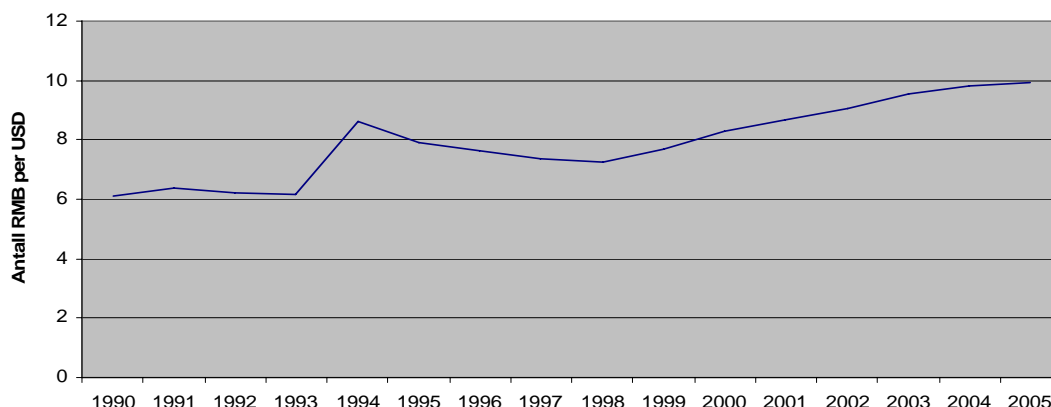
Figur 2.4

Note: Utvikling for kinesiske valutareserver i millioner USD over perioden 1990-2005. Kilde: CEIC.

Vi kan se fra figur 2.4 at de kinesiske valutareservene har eskalert kraftig over tid, spesielt fra 2000 og utover. I følge Coudert og Couharde (2005) har økningen i reserver akselerert siden begynnelsen av 2002 og mer enn tre doblet seg siden år 2000. Noe også grafen over kan synes å støtte opp under.

En kraftig økning i reserver er noe vi burde ha forventet med hensyn på fastkursregime og intervensjoner. Dette gir også en pekepinn i retning av en undervurdert kinesisk valuta. Konkret kan en markant økning i reserver tyde på at den kinesiske sentralbanken foretar ensidige markedsintervensjoner i sin streben etter å holde kursen på RMB fast i forhold til dollar. Dette kan tyde på at privat etterspørsel overstiger tilbudet. En mulig årsak til overskuddsetterspørselen er spekulasjon mot en fremtidig styrkelse av RMB. Med andre ord hvis sentralbanken ikke hadde intervenert i markedet ville RMB styrket seg umiddelbart.

Oppsummert har vi et overskudd på driftsregnskapet med påfølgende vekst i valutareservene over tid. Det som gjenstår nå er å ta for seg utviklingen for realvalutakursen. I tråd med diskusjonen over bør realvalutakursen styrke seg ved fastkurs selv om den nominell ligger fast i et paritetsforhold. Det synes uti fra figur 2.5 at dette ikke er tilfelle.

Figur 2.5

Note: Utvikling for den kinesiske realvalutakursen over perioden 1990-2005. Kilde: CEIC.

Vi ser fra figur 2.5 at utviklingen til realvalutakursen ikke i samsvarer med hva vi kunne forvente i henhold til teori. Vi ser at realvalutakursen styrker seg etter devalueringen i 1994 for deretter å svekke seg gradvis fra og med 1998 og utover.

En grunn til dette kan være at realvalutakursen ved fastkurs regime må tilpasse seg gjennom endringer i priser. Endring i priser tar lengre tid en endring gjennom nominell valutakurs. Dette argumentet kan forsterkes ved at priser i Kina fortsatt er til dels administrativt styrt. For det andre steriliserer kinesiske myndigheter. For det tredje har Kina over en periode hatt lav inflasjon og til dels deflasjon.

Vi kan også se på realvalutakursen i lys av Balassa-Samuelson effekten. Den tar utgangspunkt i relative produktivetsforskjeller mellom k-sektor og s-sektor i henholdsvis rike og fattige land. Når et land som Kina trer inn i en prosess preget av utvikling og økonomisk vekst vil produktiviteten i k-sektor øke raskere enn i s-sektor. Økt produktivitet i k-sektor genererer lønnsvekst i k-sektor. K-sektor forholder seg til priser gitt av verdensmarkedet, slik at en økning i produktivitet i denne sektoren med tilhørende lønnsvekst foringer ikke konkurranseevnen. Derimot vil lønnsveksten i k-sektor flyte over til s-sektor, hvor man ikke har tilsvarende produktivetsvekst. Dette betyr i klar tekst økte produksjonskostnader for s-sektor som igjen gir prispress på s-varer og tjenester. Gitt at prisindeksen er et gjennomsnitt

av sektorene vil det generelle prisnivået i økonomien øke og derigjennom vil realkursen styrke seg.

Fra figur 2.5 fremkommer det tydelig at kinesiske realvalutakursen ikke har styrket seg slik Balassa-Samuelson effekten predikerer. Hva er mulige årsaker til manglende effekt i Kina?

På den ene side oppfyller Kina en sentral forutsetning om at økonomien kan deles i to sektorer. I Kina er det et tydelig skille mellom k-sektor og s-sektor. Men på den andre side er det flere forhold som bryter med forutsetningene.

Prisutviklingen i Kina er fremdeles delvis styrt av myndighetene gjennom statlige monopoler og priskontroll. Dog selv om kinesiske myndigheter siden 1993 i stadig større grad har gått bort fra direkte priskontroll, kommer det jevnlig retningslinjer for hvordan prisene bør utvikle seg. Pris kontroll utøves per i dag blant annet overfor farmasi, utdanning, helse og eiendom. Myndighetenes motivasjon for å kontrollere prisene på spesielt grunnleggende varer og tjenester kan sees i lys av ønsket om sosial stabilitet. Momentene over virker direkte inn på Balassa-Samuelson effekten og kan være en årsak til at den ikke klart observeres i Kina.⁸

Andre forhold er blant annet mobiliteten til innsatsfaktorene i produksjonen.

Kapitalmobiliteten er lagt under restriksjoner. Det samme gjelder for arbeidskraft, som ikke fritt kan flytte på seg, dette skyldes delvis at svært mange mennesker i Kina ønsker å flytte til byene på østkysten⁹ i søken etter arbeid og en bedre fremtid. For å unngå at infrastruktur bryter sammen og sosial uro har myndighetene fastsatt restriksjoner på hvor mange som kan flytte til urbane strøk hvert år.¹⁰ Følger man konklusjonen til Coudert og Couharde (2005) kan resonnementet isolert sett tyde på at den kinesiske realkursen er undervurdert. Med det menes at den ikke har styrket seg i henhold til hva Balassa-Samuelson effekten predikerer for land som trer inn i en utviklingsprosess.

⁸ En interessant gjennomgang av prisdynamikk i Kina finnes i China's Growth and integration into the world economy, Prospects and challenges, IMF 2004.

⁹ Med urbane strøk menes kyststripen fra Shanghai til Hong Kong og videre sydover.

¹⁰ For en grundig gjennomgang av ulike restriksjoner mellom byer og provinser i Kina se China Economic Review Volume 13, Issues 2-3, 2002, Side 134-160.

2.2 Noen konsekvenser på sikt av en undervurdert valuta

Tilslutt ønsker jeg å se nærmere på konsekvensene for Kina, herunder spesielt for bankene og myndighetenes ønske om en stabil inflasjon og fortsatt økonomisk vekst, gitt en undervurdert valutakurs.

2.2.1 Bank sektoren

Et moment som er viet plass i diskusjonen er den kinesiske finansnæringen. Ofte blir det fremhevet at den ikke er moden for en revaluering og fjerning av kapitalrestriksjoner, se Goldstein og Lardy (2005). Spesielt gjelder dette det kinesiske banksystemet. Banksystemet er kjennetegnet ved å være stort, voksende og i stor grad statlig eiet. Ved utgangen av 2003 utgjorde samlede bankinnskudd i Kina 178 % av BNP. Målt på denne måten har Kina trolig verdens største banksystem, Isachsen (2005). Det kinesiske bankmarkedet domineres av fire banker¹¹ som er fullt ut statlig eiet. Bankene utgjør en hjørnestein i den kinesiske økonomien. Et eksempel som illustrer dette er tall fra 2003, hvor bankene har et utlånsvolum tilsvarende 26 % av BNP. Dette står i sterk kontrast til aksjemarkedet hvor volumet var henholdsvis 1 % av BNP.¹²

Bankene i Kina har store latente tap i sine porteføljer. Det kan synes som dette skyldes at lån blir gitt på andre vilkår enn rene foretningmessige. For det andre har bankvesenet liten erfaring med risikostyring og kredittvurdering. Mulige årsaker til dette kan være at eiendomsretten til produksjonsmidler og boliger, slik vi kjenner den, er av relativ ny dato i Kina. Det betyr liten erfaring med sidesikkerhet, Isachsen (2005).

Sammenhengen mellom den kinesiske valutakursen og kredittvolum kan synliggjøres ved å ta utgangspunkt i en undervurdert kinesisk valuta med påfølgende spekulasjon mot en fremtidig styrkelse av den kinesiske valutaen. Dette impliserer kapitalstrømmer inn i Kina. Kinesiske banker mottar utenlandsk valuta, men på grunn av restriksjoner på kapitaltransaksjoner ut av Kina har bankene ingen annen mulighet enn gå til den kinesiske sentralbanken, hvor de i bytte for dollar får godskrevet sin RMB konto. Bankene står nå overfor et relativt enkelt valg, de

¹¹De fire store: Agricultural Bank of China, Bank of China, China Construction Bank, Industrial and Commercial Bank of China.

¹²China's Growth and Integration into the World Economy, Prospects and Challenges, IMF 2004.

kan la kapitalen stå som reserve hos sentralbanken, som er lite lønnsomt i forhold til å øke utlånsvolumet til privatsektor, gitt at de i utgangspunktet tilfredsstiller reservekravet.

Mange velger det siste alternativet med påfølgende vekst i kredittvolumet. For å opprettholde veksttakten i økonomien er tilgang på kreditt og kapital en kritisk faktor, men alle medaljer har en bakside. Når kredittvolumet øker dramatisk kan det tyde på at kredittvurdering og risikostyring er mangelfull. Et tydelig bevis på dette er andelen av ”non performing loans” i Kina, i Goldstein (2004) anslås utestående lån i forhold til BNP til i overkant av 20 prosent. Oppsummert impliserer en undervurdert kinesisk valutakurs til sist en mulig bankkrise med påfølgende økonomiske så vel som sosiale kostnader.

Hva med overinvestering? Bygges det per i dag for mange industriparker, veier, flyplasser og annen infrastruktur? Lokale myndighetene låner kapital for å finansiere ekspansjonen. Når ny infrastruktur er på plass forventes fast eiendom i nærheten av vei og flyplass å stige kraftig i verdi. Inntekter fra salg av denne type eiendom bruker lokale myndigheter til å betale tilbake akkumulert gjeld. Men hva skjer når byer som Zhongshan¹³ anlegger fem flyplasser innen en radius på 50 kilometer, kunne resursene vært anvendt annerledes? I en artikkel av Isachsen (2005) pekes det blant annet på at kapasitetsutnyttelsen på enkelte flyplasser er nede i tre prosent. Finansiell risiko som lokale myndigheter påtar seg av den type kan på sikt bli et alvorlig problem for banksektoren.

2.2.2 Ønsket om stabil og lav inflasjon.

Kina har på mange måter gode grunner for å ønske lav og stabil prisvekst, eksempelvis en gjennomsnittlig inntekt per capita på litt over \$1000 per år. Trolig vil en stor andel av befolkningen få redusert sin kjøpekraft kraftig hvis inflasjonen tiltar i styrke og beveger seg mot et tosifret nivå. Av den grunn vil kontroll på inflasjonen, utover rene økonomiske hensyn, være en viktig faktor med hensyn på sosial stabilitet og herunder sikre posisjonen til partiet i Beijing. Inflasjonstoppen i 1994, hvor inflasjonen nådde 20 prosent kan nok virke som en disiplineringsfaktor og en kraftig advarsel om konsekvensene hvis myndighetene mister kontrollen. En annen faktor er implikasjonen for bankene. Kinesiske banker har som allerede nevnt en rimelig stor andel av sin låneportefølje utestående og er på den måten avhengig av et

¹³ Zhongshan er en by som ligger sørøst i Kina.

høyt innskuddsvolum fra kinesiske konsumenter. Hvis inflasjonen tiltar vil realavkastningen på innskudd i bankene raskt bevege seg mot null. Dette kan dempe husholdningenes innskuddsincentiv. Derigjennom kan bankene gå en usikker fremtid i møte med en potensiell krise rundt hjørnet.

I dette tilfellet spiller også en undervurdert valutakurs en vesentlig rolle. Kapitalstrømmer fra utlandet basert på spekulasjon, krever intervensjon fra sentralbankens side. Konsekvensen blir vekst i pengemengden og derigjennom blir inflasjonen vanskeligere å kontrollere. Kinesiske myndigheter steriliserer kun delvis kapitalstrømmer inn, dette kan hjelpe, men på bekostning av rentepress, som igjen øker incentivet for spekulasjon, Goldstein (2004).

2.2.3 Sikre og stabile eksport markeder og fortsatt økonomisk vekst.

Kina er en av verdens største eksportører. Det er rimelig å hevde at fortsatt eksportdrevet vekst er viktig for fortsatt økonomisk utvikling og ikke minst sysselsetning. I tillegg er også Kina en viktig importør av varer og tjenester fra sine naboland slik at fortsatt kinesisk vekst også er av kritisk interesse for handelspartnere i umiddelbar nærhet. Fortsatt vekst sikrer også at Kina tiltrekker seg investeringskapital, kunnskap og teknologi, som igjen kinesisk økonomi er avhengig av.

På bakgrunn av de skisserte momentene over, hva betyr en undervurdert kinesisk valuta på sikt for kinesiske relasjoner til omverdenen? På den ene side hevdes det at en revaluering vil dempe veksten med påfølgende konsekvenser for industri og sysselsetning. På den andre side vil Kina kunne bli møtt med straffetoll og handelshindringer som en respons på deres ”urettferdige konkurransefordel” generert av en undervurdert valuta. Som nevnt i innledningen til oppgaven eksisterer det flere lovforslag om innføre straffetoll på kinesiske produkter i USA. I tillegg har blant annet USA et ess i ermet når det gjelder patenter og opphavsrettigheter på produkter de mener Kina har kopiert og fremdeles kopierer. Tatt i betraktning av at USA er en viktig handelspartner for Kina taler det for å trå varsomt og vise vilje til samarbeid.

Dog er det ikke bare eksterne handelshindringer på grunn av en undervurdert valuta som kan skape hodebry for Kina. Et annet moment som er skissert tideligere er veksttaket i

kredittvolumet. Hvis den fortsetter i samme takt som nå kan det tenkes at på sikt vil kinesiske myndigheter se seg nødt til å reagere ved å stramme inn pengepolitikken gjennom renten eller ved å endre reservekravene. En slik innstramning kan føre til en hard landing for den kinesiske økonomien og dempe veksten. En undervurdert valuta med påfølgende spekulasjon og akkumulering av reserver kan eskalere prosessen ytterligere og medføre at myndighetenes reaksjon blir mer brutal. En mulig revaluering av RMB kan være ønskelig i dette perspektivet.

Et interessant poeng er at tall fra 90-tallet kan tyde på at reell styrkelse av den kinesiske valutaen ikke nødvendigvis vil virke dempende på veksten. Hvis vi tar utgangspunkt i figur 2.5 og ser nærmere på perioden 1994-1998 ser vi at realvalutakursen styrket seg. Tall for den økonomiske veksten i perioden 1994-2004 er 9 prosent i gjennomsnitt og veksttakten holdt seg over 7,0 prosent i hele perioden¹⁴. Med andre ord i et historisk lys kan det synes som en revaluering ikke vil ha en utstrakt negativ effekt på vekstraten.

I tillegg kan det synes som Kina har flere fordeler, utenom en gunstig valutakurs, som kan fremme vekst. Blant annet, som nevnt tidligere i oppgaven, en høy sparerate som betyr at investeringer fullt ut kan finansieres av Kina selv. I takt med at myndighetene åpner opp den kinesiske økonomien vil også konkurranse og produktivitet få gode rammevilkår og dessuten har Kina en stor kilde av potensielle arbeidere som kan flyttes fra mindre produktivt arbeid til mer produktiv sysselsetning.

Man kan heller ikke se bort fra at en styrket valuta vil endre fokus fra eksterne kilder for økonomisk vekst til interne kilder, herunder nødvendige politiske reformer som kan bidra til økt innenlandsk etterspørsel. En viktig faktor i så måte er en betydelig restrukturering av banksektoren slik at man får en mer effektiv allokering av ressurser i økonomien.

Med utgangspunkt i diskusjonen over kan det tyde på at kinesisk valutapolitikk er et tveegget sverd, blant annet medfører en undervurdert valuta til betydelige problemer for bankene, lånetakere på sikt og kinesiske handelsrelasjoner. Dog hviler argumentasjon i stor grad på at den kinesisk valutaen er undervurdert og holdes kunstig nede av kinesisk myndigheter. Motivasjonen for oppgaven videre er å undersøke denne påstanden.

¹⁴ Mine egne kalkulasjoner basert på tall fra Asian Development Bank, Key indicators 2005.
www.adb.org/statistics

3. Teori: En redegjørelse av BEER tilnærmingen.

Litteratur som omhandler analyse av valutakurser innenfor internasjonal makroøkonomi kan ofte grovt deles i to. På den ene side søker man å forklare utvikling og tilhørende likevekt gjennom et sett med relevante økonomiske variabler. En slik metode blir ofte omtalt som BEER¹⁵ og tar direkte utgangspunkt i variabler som angir atferden til valutakursen. På den andre side søker man å forklare atferd og likevekt for valutakurser gjennom et sett med fundamentale økonomiske variabler. Et slikt sett med variabler danner fundamentet for FEER¹⁶ analyse. Innenfor FEER terminologi er valutakursen i likevekt gitt at det er henholdsvis intern og ekstern balanse. I det følgende vil jeg ta for meg BEER tilnærmingen. En nærmere beskrivelse av FEER er i sin helhet lagt til appendiks B.

BEER tilnærmingen kan defineres som en modelleringsstrategi ved hjelp av kointegrasjons teknikker, med det formål å beskrive en likevektskurs som er i overensstemmelse med den makroøkonomiske utvikling. Jeg velger å benytte et modellrammeverk som er hentet fra MacDonald og Stein (1999) og Akram, Brunvatne og Lokshall (2003).

BEER tilnærmingen tar utgangspunkt i udekket realrenteparitet. Hypotesen om udekket realrenteparitet kan skrives som:

$$3.1) \quad q_t = q_t^e - (ir - ir^f)$$

I likning 3.1 er den observerte realvalutakursen definert som q_t , mens leddet $(ir - ir^f)$ representerer realrentedifferansen mellom hjem og utland. En økning i differansen vil sammenfalle med en styrkelse av realvalutakursen, gitt ingen endring i forventet realvalutakurs, q_t^e . Forventet valutakurs er definert ved q_t^e og kan bestemmes av et sett med makroøkonomiske variabler, x og en konstant, α_0 . Koeffisienten foran x måler hvor mye variabelsettet x forklarer av variasjonen i q_t .

¹⁵ BEER er en forkortelse for: Behavioural Equilibrium Exchange Rate.

¹⁶ FEER er en forkortelse for: Fundamental Equilibrium Exchange Rate.

$$3.2) \quad q_t^e = \alpha_0 + \beta x$$

Forventet realvalutakurs antas å konvergere mot et langsiktig likevektsnivå som vi vil definere som BEER. En slik likevekt fremkommer ved at makroøkonomiske variabler konvergerer mot sine respektive likevektsbaner på lang sikt. Likevekt for realvalutakursen på langsikt, BEER, kan vi skrive som:

$$3.3) \quad q^* = \alpha_0 + \beta x^*$$

Tar vi utgangspunkt i likning 3.1 og setter inn for forventet valutakurs leder dette oss til følgende modell for realvalutakursen:

$$3.4) \quad q_t = \alpha_0 + \beta x - (ir - ir^f) + \varepsilon$$

Hvor restleddet ε er ment å fange opp kortsiktige effekter på realvalutakursen. Likning 3.4 kan estimeres ved hjelp av historiske data, hvor vi tar høyde for tidsserieegenskapene til variablene. I likning 3.5 er dette formalisert. Løsningen for Likning 3.5 kan nå tolkes som et estimat for likevekt på mellomlang sikt for realvalutakursen.

$$3.5) \quad \hat{q}_t = \hat{\alpha}_0 + \hat{\beta} x - (ir - ir^f)$$

Likevektskurs på mellomlang sikt kan oppfattes som et kursanslag som er forenelig med gjeldene økonomiske forhold. Det betyr at vi benytter ”nåverdien” eller sagt på en annen måte; vi gjør ikke anslag på variablenes verdi på lang sikt. Dette gir oss en mellomlang tidshorisont.

Vi kan nå benytte den estimerte modellen til å avgjøre hvorvidt den faktiske kursen er under eller overvurdert i forhold til likevekt på mellomlang sikt:

$$3.6) \quad q_t - \hat{q}_t = \left(\alpha_0 - \hat{\alpha}_0 \right) + \left(\beta - \hat{\beta} \right) x + \varepsilon$$

Innenfor dette rammeverket kan vi definere aktuell mistilpassning, som er ment å fange opp grad av mistilpassning mellom den observerte realvalutakursen og likevektskursen på mellomlang sikt. Fra likning 3.6 ser vi at et eventuelt avvik kan forklares ved kortsiktige effekter og avvik mellom estimert verdi og sanne verdier for forklaringsvariablene. I tillegg vil muligheten for at forklaringsvariablene ikke befinner seg på et nivå som er forenelig med deres likevektsbane på lang sikt være tilstede. Dette bringer oss over til mulige avvik mellom de økonomiske variablene, som definerer likevekt på mellomlang sikt, og tilhørende likevekt på lang sikt.

Ved å gjøre anslag på de langsiktige verdier for forklaringsvariablene som er forenelig med likevekt kan vi kalkulere en bane for valutakursen fra mellomlang til lang sikt. Et eventuelt avvik kan vi definere som total mistilpassning for valutakursen.

$$3.7) \quad q_t - q^* = (x - x^*)\beta - (ir - ir^f) + \varepsilon$$

Fra likning 3.7 kan vi relativt enkelt dele opp et eventuelt avvik i følgende komponenter: kortsiktige fluktuasjoner og effekter, ε ; avvik mellom faktiske og likevektsverdier, $(x - x^*)$; og rentedifferansen, $(ir - ir^f)$.

Fra den enkle gjennomgangen kan det synes som beregning av mistilpassning er svært avhengig av modell spesifisering. Dette impliserer at det bør stilles høye krav til BEER modeller, slik at man unngår at eventuelle over eller undervurderinger av en valutakurs skyldes modell spesifisering. I Akram, Brunvatne og Lokshall (2003) konkretiseres ulike krav til BEER metoden. Fremtredene utfordringer som blir skissert er blant annet at alle variable som har betydning på mellomlang sikt er inkludert i analysen. Et annet krav er at verdiene på forklaringsvariablene er rimelige, spesielt vil anslag for lang sikt være en skjønnsmessig vurdering og må tolkes med varsomhet. Konklusjonen er at det er stor usikkerhet knyttet til beregningene selv om man tar forholdsregler, slik at avvik bør være av en viss størrelse før de kan regnes som signifikante. MacDonald og Stein (1999) skriver at avviket mellom faktisk og

antatt likevektskurs bør være ± 2 ganger standardavviket før man konkluderer at en valuta er signifikant over eller undervurdert.

4. Data og motivasjon av variabler

4.1 Data

Tidsseriene som er benyttet i analysen i oppgaven er kvartalsdata fra og med første kvartal 1990 frem til og med tredje kvartal 2005. Datamaterialet er hentet fra International Financial Statistics Online, IFS, som er en database tilhørende IMF. I tillegg har jeg benyttet tidsserier fra [CEIC Data Company Ltd](#) og Asian Development Bank.

4.1.1 Realvalutakursen.

Realvalutakursen uttrykker bytteforholdet mellom hjemlandets og utlandets varer og tjenester. Den er i denne teksten definert som nominell valutakurs korrigert for prisforskjeller mellom hjem og utlandet. En styrking av den nominelle kursen eller prisvekst i hjemlandet vil bidra til en styrkelse av realkursen. Fra teori vet vi at en slik utvikling kan medføre: svekket konkurranseevne; underskudd på utenrikshandelen; lavere aktivitetsnivå; dempet lønnsvekst. En svekkelse av kursen vil kunne gi motsatt effekt. Kvartalsdata for nominell kurs er hentet fra CEIC sin database og er definert som antall RMB per enhet USD. Variablene for prisenivå i henholdsvis USA og Kina er CPI basert og er hentet fra IFS. Realvalutakursen er definert på følgende måte:

$$(4.1) \quad q = \frac{E \times CPI^{usa}}{CPI^{KINA}}$$

Realvalutakursen vil bli målt opp mot et estimert modell anslag for å vurdere om den er under eller overvurdert under ulike tidshorisonter.

4.1.2 Relativ produktivitet.

Variabelen relativ produktivitet er motivert på bakgrunn av den skandinaviske inflasjonsmodellen og Balassa-Samuelson effekten, se appendiks C for en lengre redegjørelse. Balassa-Samuelson effekten tar utgangspunkt i en relativ endring i produktiviteten mellom konkurranseutsatt sektor og skjermet sektor gir føringer for realvalutakursen.

Når et land trer inn i en utviklingsprosess tenderer produktiviteten i konkurranseutsatt sektor til ha en raskere veksttakt enn skjermet sektor. Prisene i konkurranseutsatt sektor formes i det internasjonale markedet, slik at ved en relativ produktivetsvekst vil vekst i lønnsnivå ikke forringe konkurranseevnen. Dog vil effekten av lønnsvekst i konkurranseutsatt sektor spre seg til skjermet sektor, hvor den relative produktiviteten ikke har økt i tilsvarende grad. Totalt sett vil det generelle prisnivået i landet øke relativt til utlandet. Dette betyr konkret en reell styrkelse av hjemlandets valuta. Dette er fenomenet variabelen for relativ produktivitet er tiltenkt å representere og variabelen er definert i (4.2).

$$(4.2) \quad prod = \left(\frac{\frac{CPI^{USA}}{WPI^{USA}}}{\frac{CPI^{KINA}}{WPI^{KINA}}} \right)$$

Vi ser fra likning 4.2 at variabelen er satt sammen av flere størrelser. Variabelen CPI er ment å fange opp utvikling i prisnivået for skjermet sektor for henholdsvis USA og Kina. På samme måte er variabelen WPI ment å måle prisutvikling i konkurranseutsatt sektor.

I artikkellitteraturen kan man også finne en alternativ variabel, BNP vekst per capita, som er tiltenkt samme rolle som variabelen over. Rent formelt er den definert som reelt BNP dividert på antall arbeidere og er tenkt å uttrykke differansen til arbeidskraftens produktivitet mellom to land.

$$(4.3) \quad BNP \text{ per Capita} = \left(\frac{\frac{Y^{USA}}{EMP^{USA}}}{\frac{Y^{Kina}}{EMP^{Kina}}} \right)$$

Det er verdt å merke seg at de to variablene ikke nødvendigvis er ekvivalente. Eksempelvis kan en økning i produktiviteten i amerikansk k-sektor virke prisdempende for k-varer. I begge tilfeller vil det gi en økning i variabel verdiene.

Dog vil utviklingen i variablene fortone seg annerledes hvis vi tar for oss en økning i produktivitet i amerikansk s-sektor. Økt produktivitet kan medføre lavere pris på s-varer slik at variabelverdien for relativ produktivitet reduseres. Variabelen BNP per Capita vil med økt produktivitet øke i verdi. Dog kan det tenkes at variabelen for relativ produktivitet vil bevege seg i samme retning (øke), hvis inntektselastisiteten for s-varer er tilstrekkelig høy slik at prismekanismen presser prisen for s-varer opp.

Relative prisforskjeller mellom s-sektor og k-sektor kan også måle endring i konsummønstre. I resonnementet over har vi sett at når et land blir rikere vil det absolutte prisnivået i økonomien øke og derigjennom vil realkursen styrke seg. Når konsumentene blir rikere kan det tenkes at andelen av s-varer i deres budsjett vil øke. Økt etterspørsel vil kreve økt produksjon, incentivet for økt produksjon kommer igjennom økt pris på s-varer. I tråd med diskusjonen over vil det medføre en reell styrkelse av valutakursen.

Offentlige myndigheter blir ofte fremholdt som en stor konsument. Av den grunn er det naturlig at offentlige utgifter vil kunne danne føringer for utviklingen til realvalutakursen. Det er rimelig å anta at offentlig etterspørsel i hovedsak retter seg mot s-sektor. Av den grunn kan en økning i offentlige utgifter føre til prisvekst i s-sektor og derigjennom øke inflasjonen i økonomien totalt sett og styrke realvalutakursen. På grunn av ikke tilstrekkelig data for offentlige utgifter over tidsperioden jeg ser på har jeg ikke kunnet inkludere denne variabelen i min analyse.

4.1.3 Netto fordringer på utlandet.

Motivasjon for variabelen tar utgangspunkt i at akkumulering av fordringer på utlandet på sikt vil føre til en styrkelse av realkursen. Motsatt vil en gjeldsposisjon overfor utlandet føre til en svekkelse av realkursen. Incentivet som må til for at landet skal møte sin eksterne budsjettbetingelse skapes ved en endring i realkursen. Vi har to tilfeller som må kommenteres. For det første betyr budsjettbetingelsen at et land ikke kan låne kapital for å finansiere konsum til evig tid. På et tidspunkt må gjelden betales tilbake. Tanken er at ved en tilstrekkelig endring i realkursen vil landet operere med en positiv handelsbalanse, hvor overskuddet er stort nok til å betjene gjelden.

For det andre har vi situasjonen hvor landet over tid har akkumulert fordringer på utlandet og har en positiv netto fordringsposisjon overfor utlandet. Over tid vil nå realkursen styrke seg. Det betyr økt import som demper overskuddet på handelsbalansen slik at landet vil tære på sine nettofordringer overfor utlandet for å opprettholde konsummønsteret. Tilslutt vil landet møte sin eksterne budsjettbetingelse.

Variabelen er definert ut i fra det bilaterale handelsforholdet mellom USA og Kina, henholdsvis et underskudd for USA og et overskudd for Kina i prosent av BNP.

$$(4.4) \quad nfa = \left(\frac{HB^{USA}}{HB^{Kina}} \right)$$

4.1.4 Realrenter.

Den siste variabelen som tas med er realrentedifferansen som introduseres via udekket realrenteparitet. Hovedtanken er at realrentedifferanser bør viskes ut over tid mellom land og dermed elimineres arbitrasje muligheter. I analysen benyttes tre måneders rente for henholdsvis amerikanske og kinesiske obligasjoner. Renten er deretter korrigert med prosentvis endring i konsumprisindeksen over samme tidsrom for de respektive land. De ulike dataseriene er hentet utelukkende fra CEIC sin database for Kina. Variabelen er definert slik:

$$(4.5) \quad ir - ir^f = ir^{Kina} - ir^{USA}$$

5. Dataegenskaper

Hvis vi ønsker å trekke gyldige slutninger basert på OLS estimering må vi ta hensyn til tidsserie egenskapene til variablene. La Y_t være en tidsserievariabel som vi observerer over tid. For at Y_t skal være stasjonær må den ha konstant forventet verdi, konstant varians og konstant kovarians, hvor kovariansen mellom to nærliggende observasjoner av Y_t , henholdsvis Y_t og Y_{t+k} , kun avhenger av k og ikke av t . I tråd med Gujarati (1995) oppsummeres de nødvendige egenskapene i (5.1).

$$(5.1) \quad \begin{aligned} E(Y_t) &= \mu \\ \text{var}(Y_t) &= E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \\ \text{cov}(Y_t, Y_{t+k}) &= E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k \end{aligned}$$

Hvis egenskapene til Y_t ikke oppfyller kravene skissert over, vil vi operere med en tidsserie som er ikke-stasjonær.

Ikke-stasjonærhet er en egenskap som kjennetegner mange makroøkonomiske og finansielle tidsserier. Konkret betyr det at variabelen ikke beveger seg i retning av en konstant verdi eller en lineær trend. Dette står i kontrast til stasjonære tidsserier som enten beveger seg mot en konstant verdi, eller fluktuerer rundt en lineær trend, hvor avviket fra trend er å betrakte som stasjonært, Kungl. Vetenskapsakademien (2003).

Ikke-stasjonære tidsserier kan deles i to grupper. I den ene gruppen er det en stokastisk trend som dominerer variabelens utvikling, i den andre en deterministisk trend. En beskrivelse av begge typer er lagt til appendiks D.

Det eksisterer en fare for at regresjon med utgangspunkt i ikke-stasjonære variabler vil kunne generere resultater, som ved nærmere undersøkelse viser seg å være spuriøse. Konkret kan man eksempelvis oppleve til dels svært signifikante t -verdier. Det betyr at man forkaster nullhypotesen om, ingen sammenheng mellom høyre og venstreside, oftere enn hva som er

korrekt. Grunnen til at dette problemet oppstår er at mange økonomiske tidsserier ofte beveger seg i samme retning. Bevegelsene reflekterer innebygde trender, enten stigende eller avtagende. Derfor kan eksempelvis høye t-verdier reflektere trendsammenhenger og ikke nødvendigvis korrekte sammenhenger mellom den avhengige variabelen og forklaringsvariablene. I praksis betyr dette at vi kan stå i fare for å drøfte sammenhenger og trekke konklusjoner tuftet på spuriøse forhold.

5.1 Tester for ikke-stasjonærhet

Dette bringer oss over til formelle tester av hvorvidt en tidsserie er stasjonær eller ikke. Følgelig vil jeg nå benytte to tester for å avgjøre om tidsseriene som ligger til grunn for analysen i oppgaven er stasjonær eller ikke, henholdsvis korrelogram og enhetsrottest, se appendiks D for en beskrivelse.

5.1.1 Korrelogram

I tabell 1 har jeg sammenfattet resultatene fra korrelogram øvelsen.

Tabell 1

	q	$prod$	nfa	$(ir - ir^f)$
Lag	$\hat{\rho}_k$	$\hat{\rho}_k$	$\hat{\rho}_k$	$\hat{\rho}_k$
1	0,91579	0,93052	0,87106	0,96023
2	0,83071	0,86136	0,74371	0,89201
3	0,75021	0,79815	0,72219	0,80328
4	0,68169	0,74380	0,73480	0,69796
5	0,61463	0,68176	0,62136	0,58666
6	0,54816	0,62236	0,50926	0,47298
7	0,48754	0,55872	0,49506	0,36410
8	0,43018	0,49331	0,51028	0,25339
9	0,36820	0,42759	0,40593	0,14170
10	0,31162	0,36617	0,30880	0,03557

Note: Data over periode 1990-2005. Kalkulasjoner utført i PC-Give10.

Fra tabell 1 ser vi at autorkorrelasjonskoeffisienten $\hat{\rho}_k$, ved lag lik 1 har en høy verdi for deretter å avta gradvis. Den gradvise reduksjon i verdi er ofte en indikasjon på at tidsserien er ikke-stasjonær. I motsetning til en ren stokastisk prosess hvor autorkorrelasjonskoeffisienten på et hvilket som helst tidspunkt forskjellig fra null er null.

Signifikansen til autorkorrelasjonskoeffisienten kan evalueres ved standardavviket. I Gujarati (1995) fremgår det at hvis det ikke eksisterer autorkorrelasjon vil de estimerte autorkorrelasjonskoeffisientene være tilnærmet normalfordelt, med gjennomsnitt lik null og varians lik $1/n$, hvor n er antall observasjoner.

I vår analyse er antall observasjoner lik 63. Antall observasjoner lik 63 impliserer varians lik $1/63 = 0,01587$ eller standardavvik lik $0,12598$. Vår nullhypotese er ρ_k lik null, alternativ hypotese er ρ_k forskjellig fra null. I følge egenskapene til normalfordelingen vil 95 % konfidensintervallet for en vilkårlig $\hat{\rho}_k$ være lik $\pm 1,96(0,12598) = \pm 0,24692$. Det betyr at hvis en estimert $\hat{\rho}_k$ havner innenfor intervallet $[-0,2468, 0,2468]$ kan vi akseptere nullhypotesen om at den virkelige ρ_k er lik null, hvis ρ_k ligger utenfor intervallet kan vi forkaste nullhypotesen og akseptere alternativ hypotese og slutte at ρ_k er signifikant forskjellig fra null.

I tabell 2 fremgår det for hvilken verdi og når $\hat{\rho}_k$ er ikke signifikant forskjellig fra null sammen med tilhørende lag verdi.

Tabell 2

	$\hat{\rho}_k$	Lag
q	0,20604	12
$prod$	0,23941	12
nfa	0,18147	14
$(ir - ir^f)$	0,14170	9

Note: Data over periode 1990-2005. Kalkulasjoner utført i PC-Give10.

For å teste hypotesen om at alle korrelasjonskoeffisientene er simultant lik null kan vi bruke to forskjellige tester. Den første er Q-testen, utviklet av Box og Pierce. Den andre er LB-testen, utviklet av Ljung og Box, se Gujarati (1995) for en beskrivelse av metodene.

$$(5.2) \quad Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2$$

I uttrykket over er n antall observasjoner og m er lik antall lag. Ved mange observasjoner er Q kjikvadrat fordelt med m frihetsgrader. Nullhypotesen er at alle ρ_k er lik null. Hvis vi finner at Q er større enn kritisk Q fra tabell, på gitt signifikansnivå, kan man forkaste hypotesen om at alle ρ_k er null.

$$(5.3) \quad LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left(\frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \right) \sim \chi_m^2$$

På samme måte som Q -testen følger LB -testen også kjikvadrat fordelingen ved mange observasjoner. Grunnen til at LB testen blir inkludert er at den kan ha større statistisk kraft med hensyn på datasett som inneholder få observasjoner, se Gujarati (1995). I tabell 3 har jeg sammenfattet testverdiene fra henholdsvis Q og LB -testen basert på antall lag lik 10 og antall observasjoner lik 63.

Tabell 3

	q	$prod$	nfa	$(ir - ir^f)$
Q-test	245,066	284,927	238,416	229,076
Ljung-Box test	269,586	314,686	263,379	248,631

Note: Data for perioden 1990-2005. Egne kalkulasjoner utført i Excel 2003.

Fra våre testresultater ser vi at testverdiene er signifikant forskjellig fra null, på alle nivåer. Sannsynligheten for å oppnå slike kjikvadrat verdier er tilnærmet lik null. Konklusjonen er derfor at ikke alle ρ_k er lik null. På bakgrunn av diskusjonen over kan vi trekke en foreløpig slutning om at tidsseriene er ikke-stasjonære.

5.1.2 ADF-tester for ikke stasjonærhet

Nå benytter jeg en ADF-test, hvor vi tar høyde for mulig autorkorrelasjon i restleddene. Her legger vi til så mange tidsforsinkede verdier av ΔY_t som skal til for at restleddet skal inneha hvitstøy egenskaper. Inkluderer vi i tillegg både konstant og trend gir det følgende modell:

$$(5.4) \quad \Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Hvis tidsforsinkelsen ikke er tilstrekkelig, vil det fortsatt eksistere autorkorrelasjon i feilleddet og de asymptotiske fordelingene vil ikke lenger være korrekt. På den andre side hvis vi inkluderer for mange tidsforsinkelser vil det medføre tap av frihetsgrader og presisjon til estimatene. Resultatene for de ulike variablene er sammenfattet i tabell 4.

Nå er nullhypotesen at $\delta = 0 \Leftrightarrow \rho = 1$. Med andre ord at tidsserien er ikke-stasjonær. Jeg finner det naturlig at nullhypotesen er at det eksisterer enhetsrot på bakgrunn av korrelogram øvelsen.

Tabell 4

	ADF, uten konstant.	ADF, med konstant.	ADF, med konstant og trend.	ADF, med konstant, trend og sesong.
q	-1.423 (7)	-0.8043 (5)	-2.375 (3)	-2.405 (3)
nfa	-1.603 (7)	-0.7895 (7)	-2.295 (3)	-3.027 (3)
$prod$	-1.610 (2)	-2.919 (2)	-2.297 (1)	-2.193 (1)
$(ir - ir^f)$	-1.941 (4)	-1.627 (1)	-2.461 (1)	-2.338 (1)
Dq	-2.782** (6)	-3.698** (4)	-4.875** (2)	-4.490** (2)
$Dprod$	-3.297** (1)	-3.562** (1)	-5.282** (0)	-5.019** (0)
$D(ir - ir^f)$	-2.644** (3)	-4.240** (0)	-4.247** (0)	-4.662** (0)
$Dnfa$	-3.486** (6)	-3.839** (6)	-6.916** (2)	-4.663** (2)

Note: Data over perioden 1990-2005. Kalkulasjoner utført i PC-Give10.

De ulike kritiske verdiene og antall tidsforsinkelser er i sin helhet generert av PC-Give10. Grunnlaget for aksept eller forkastelse av nullhypotesen baserer seg på sammenhengen mellom kalkulert τ -verdi og kritisk τ -verdi generert av PC-Give10. Hvis kalkulert τ -verdi overstiger kritisk τ -verdi i absoluttverdi, kan vi forkaste nullhypotesen. Motsatt, hvis kalkulert τ -verdi er mindre enn kritisk τ -verdi, kan vi ikke forkaste nullhypotesen om at det eksisterer enhetsrot.

I tabell 4 angir parentesen antall tidsforsinkelser benyttet, symbolet ** angir at nullhypotesen om enhetsrot ble forkastet. Vi ser fra tabell 4 at vi kan akseptere nullhypotesen om det eksisterer enhetsrot for alle tidsseriene. Ikke overraskende er de differensierte variablene stasjonære, vi ser at nullhypotesen om enhetsrot blir forkastet på 1 % nivå for alle variabler.

5.2 Kointegrasjon

Etter at vi har avgjort at variablene av interesse er $I(1)$ prosesser kan vi benytte varianter av Dickey-Fuller og Augumented Dickey-Fuller tester for å teste for mulig kointegrasjon.

Testene er implementert på residualene, hentet fra modellen, estimert ved hjelp av OLS prosedyren. Arbeidet med avgjøre integreringsgrad er ekvivalent til første trinn i Engle og Granger to stegs metode.

Det blir ofte fremhevet at kointegrasjon er unntaket fra den generelle regelen. Den generelle regelen er at hvis to serier X_t og Y_t begge er $I(1)$ vil en lineær kombinasjon av dem, generere serier som også er $I(1)$. Vi kan skissere den generelle sammenhengen ved å postulere følgende sammenheng, hvor variablene er $I(1)$ prosesser, $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$. Lineær kombinasjon er gitt som, $u_t = Y_t - \beta_0 - \beta_1 X_t$, hvor nå u_t er $I(1)$.

Kointegrasjon er som sagt unntaket fra regelen, hvor den lineære kombinasjonen av modellen genererer serien u_t som er kjennetegnet ved å ha egenskaper som tilfredsstillen en $I(0)$ prosess. Med andre ord regresjon mellom variabler med samme stokastiske trend genererer altså stasjonære residualer.

Den videre prosedyren er som følger. Vi estimerer en regresjonslikning som representerer sammenhengen mellom q og høyreside variablene. Formålet er å estimere den langsiktige sammenhengen mellom variablene. Dette er i tråd med trinn to i Engle og Granger to stegs metode.

$$(5.5) \quad q_t = \alpha_0 + \beta_1 x_t + (ir - ir^f) + u_t$$

Residualene er nå den lineære kombinasjonen av forklaringsvariablene, vist under.

$$(5.6) \quad \hat{u}_t = q - \hat{\alpha}_0 + \hat{\beta}_1 x_t + (ir - ir^f)$$

Vi benytter nå Dickey-Fuller regresjon på residualene uttrykt på følgende form.

$$(5.7) \quad \Delta \hat{u}_t = \delta \hat{u}_t$$

Følgende nullhypotese gjelder, hvis $\delta = 0$, er u_t ikke-stasjonær og kointegrasjon er ikke mulig fordi u_t har enhetsrot. Den alternative hypotesen er formulert som $\delta < 0$, hvis den aksepteres er u_t å betrakte som stasjonær og kointegrasjon er mulig. Resultatene for mine tidsserier følger under.

$$(5.8) \quad \hat{q} = 14,480 - 0,475 \text{prod} - 1,376 \text{nfa} - 0,032(ir - ir^f)$$

$$(5.9) \quad \Delta \hat{u} = -0,47 \hat{u}_{t-1} \\ (-4,33)$$

Fra regresjonen over kan vi slutte at det eksisterer en langsiktig sammenheng mellom variablene, selv om de individuelle variablene er ikke-stasjonære. Med andre ord de er kointegrerte.

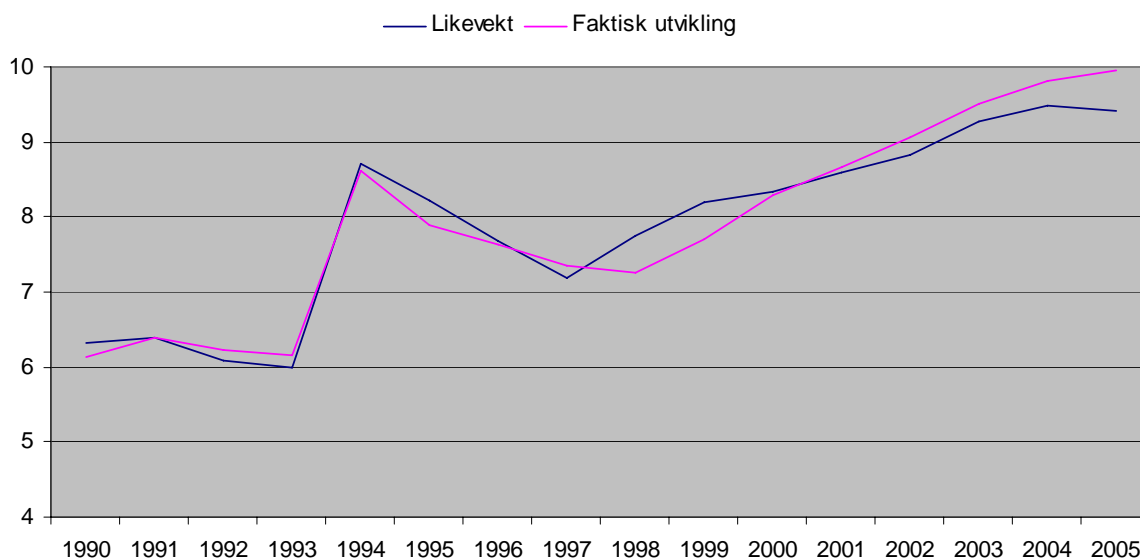
6. Er den kinesiske valutaen undervurdert?

Jeg benytter nå resultatene fra kapittel 5 til å kalkulere en likevekt for den kinesiske realvalutakursen både på mellomlang og lang sikt. Deretter sammenligner jeg mine funn med andre studier. Jeg avslutter kapitlet med en kort konklusjon. Mulige konsekvenser av en undervurdert valuta er skissert i kapittel 2.

Likevekt på mellomlang sikt for realvalutakursen kan kalkuleres med utgangspunkt i følgende relasjon:

$$(6.1) \quad \hat{q} = 14,480 - 0,475 \text{ prod} - 1,376 \text{ nfa} - 0,032(ir - ir^f)$$

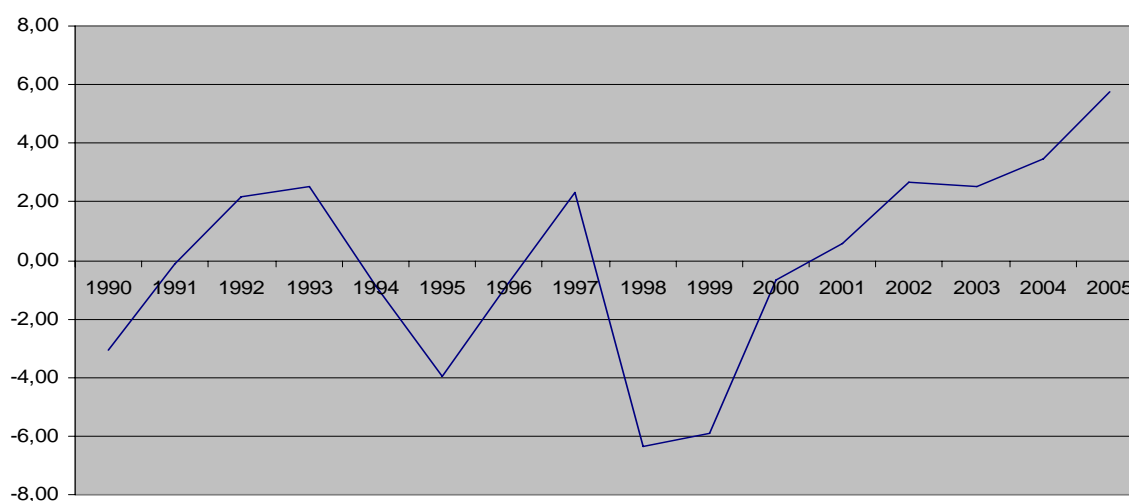
Når vi benytter historiske verdier for variablene på høyresiden av modellen produserer vi en likevektsbane for realvalutakursen på mellomlang sikt. Ved å sammenligne likevektskursen med faktisk utvikling for realvalutakursen slik som i figur (6.1) får vi frem eventuelle avvik.

Figur 6.1

Note: Avvik mellom likevektskurs og faktisk realvalutakurs på mellomlang sikt over perioden 1990-2005.
Kilde: CEIC og IFS.

Fra figur (6.1) kan det synes som at den kinesiske realvalutakursen ikke er i takt med gjeldene økonomiske forhold. Spesielt fra begynnelsen av år 2001 kan det synes som den er i noen grad undervurdert. For perioden forut for 2001 kan det synes som at det ikke eksisterer en entydig under eller overvurdering av kursen i forhold til likevekt.

I figur(6.2) framgår det tydeligere når og hvor mye den kinesiske realvalutakursen er over og undervurdert i forhold til likevekt på mellomlang sikt.

Figur 6.2

Note: Prosentvis avvik mellom likevektskurs og faktisk utvikling for realvalutakursen. Egne kalkulasjoner basert på tidsserier fra CEIC og IFS over perioden 1990-2005.

Fra figuren kan det synes som at over eller undervurdering ikke ser ut til å vedvare over tid. Dette er i tråd med definisjonen av BEER på mellom langsikt som ble definert i kapittel 3. Der ble det blant annet fremhevet at de aktuelle mistilpassningen mellom den observerte realvalutakursen og likevektskursen i hovedsak består av midlertidige effekter og fluktuasjoner. Derfor er det lite overraskende at en mistilpassning, som er lik residualene, er relativt beskjeden. Men man kan heller ikke utelukke at modellspesifikasjon og eventuell ekskluderte variabler har påvirket estimatet.

Et interessant spørsmål er nå hvor lang tid kursen bruker på å nå likevekt i fravær av nye sjokk. Dette kan estimeres ved hjelp av følgende modell:

$$\Delta q = -0,47q_{t-1} \\ (-4,33)$$

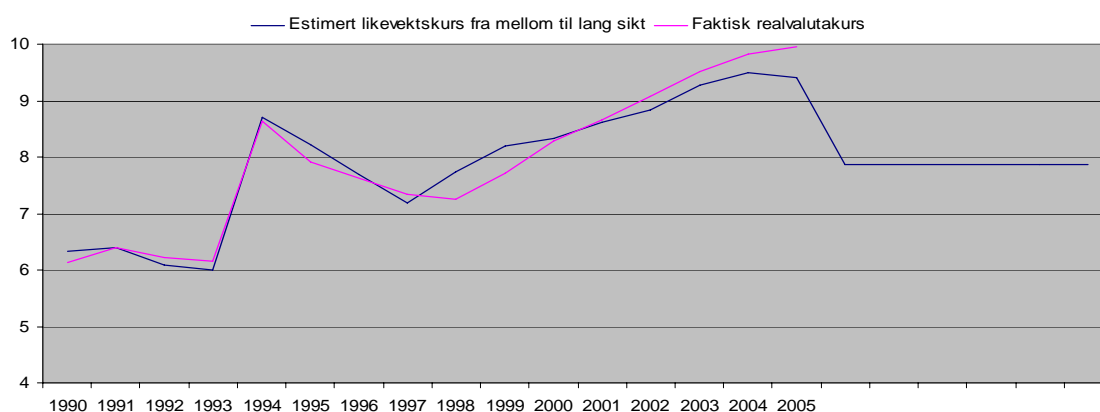
Det kan tyde på at det kreves omtrentlig 18 måneder for å vende tilbake til likevektskurs i fravær av nye sjokk. Dog må det legges til at valutakurser nærmest opplever kontinuerlige sjokk og mulige baner mot likevekt kan bli reversert.

Reell likevekt for valutakursen på lang sikt kan anslås ved å gjøre forutsetninger om verdiene på høyresidevariablene i modellen. Realrenteparitet impliserer at rentedifferanser mellom hjem og utland viskes bort på lang sikt, av den grunn velger jeg å sette variabelen lik null.

For å finne en langsiktig verdi for variabelen produktivitet har jeg valgt å ta utgangspunkt i gjennomsnittlig vekst rater for undervariablene de siste fem år. Samtidig har jeg også tatt høyde for kinesiske anstrengelser med hensyn på å holde inflasjonen i sjakk. Sistnevnte moment kan sees i lys av kinesiske myndigheters ansvar for en andel av befolkningen som ikke tar del i den ”moderne økonomien”.¹⁷ Dog er en mulig innvending i forhold til mitt estimat på 3,1 % at det er for lavt sett i lys av kinesisk inflasjonshistorikk over de siste 15 år og veksten i kredittvolumet i Kina. For USA har jeg valgt et gjennomsnittlig estimat på inflasjonen over de siste fem år, nærmere bestemt 2,7 %. Jeg har fulgt samme fremgangsmåte for undervariabelen WPI. Totalt sett gir det en langsiktig verdi for variabelen produktivitet på 0,97.

Den siste variabelen som tar for seg det bilaterale handelsforholdet mellom USA og Kina har jeg valgt å la dagens scenario stabilisere seg og betrakter dette som et anslag på lang sikt. Motivasjonen for et slikt anslag begrunner jeg ved å ta høyde for amerikanske konsumpreferanser og kinesiske produkters sterke konkurranseevne på det amerikanske markedet, se Dropsy (2005). Dette gir oss et estimat for variabelen lik 4,47.

¹⁷ Med gjennomsnittlig inntekt per capita i overkant av \$1000 er det rimelig å anta at myndighetene ønsker å forfølge en politisk linje som fremmer lav og stabil inflasjon i Kina.

Figur 6.3

Note: Avvik mellom estimert likevektskurs på mellomlang og lang sikt og faktisk utvikling over perioden 1990-2005. Kilde: CEIC og IFS.

Det er verdt å merke seg at estimert likevektskurs på mellomlang sikt er omtrentlig 16 prosent svakere i forhold til likevektskurs på lang sikt. Det kan tyde på at forklaringsvariablene ikke er i takt med sine langsiktige baner. For at den faktiske realvalutakursen skal komme i sin langsiktige likevekt kreves det en styrkelse i overkant av 20 prosent, som igjen er et estimat på den totale mistilpassningen for den kinesiske realvalutakursen. Et slikt estimat er mer forenelig med estimater på undervurdering fremført av blant annet Goldstein (2004), som argumenterer for en kinesisk undervurdering i størrelsesorden 15-25 prosent.

Oppsummert har analysen angitt følgende mistilpassninger for den kinesiske realvalutakursen:

- i) Aktuell mistilpassning, fra 2001 og frem til slutten av 2005, er tilnærmet lik 6 prosent.
- ii) Total mistilpassning er lik omtrentlig 20 prosent.

6.1 Diskusjon av resultater

Dette bringer oss over til resultater fra andre studier. I tabellen under har jeg sammenfattet et knippe resultater fra artikler og rapporter som jeg har arbeidet med i forbindelse med oppgaven, andre tilsvarende tabeller kan finnes i Couharde og Coudert (2005) samt Dunaway og Li (2005).

Tabell 5

	FEER / BEER			PPP	
Kilde:	Estimert undervurdering:	År:	Kilde:	Estimert undervurdering:	År:
Goldstein (2004)	15-25 Prosent	2003:4			
Coudert og Couharde(2005)	18-54 Prosent	2003:4	Coudert og Couharde(2005)	43-50 Prosent	2003:4
Funke og Rahn (2004)	0-8 Prosent	2002:4			
Garton og Chang (2005)	15-30 Prosent	2005:11	Garton og Chang (2005)	20-25 Prosent	2000

Vi kan foreløpig slutte at mitt estimat for undervurdering på mellomlang sikt finner støtte hos tilsvarende beregninger utført Funke og Rahn (2004), som i sin artikkel ikke finner tydelig støtte for en markant undervurdert kinesisk valuta.

Mitt estimat for langsiktig likevekt som allerede nevnt kan synes som er mer i tråd med den brede oppfattelse av at den kinesiske valutakursen er kraftig undervurdert.

Et annet moment som fremkommer av tabellen er hvorfor estimer med bakgrunn i FEER beregninger gir svært store estimat på mistilpassning for den kinesiske realvalutakursen. Den kan synes som at det kinesiske strukturelle driftsregnskap fra tidlig 2000 ikke samsvarer med det ”normale” driftsregnskap. Ved FEER beregninger avhenger kalkulert mistilpassning av hvilket skjønn som utvises med hensyn på hva som er det ”normale” driftsregnskapet og modell parametere, se eksempelvis Goldstein (2004).

Et tilsvarende moment kan skisseres med hensyn på BEER beregninger som inkorporerer Balassa-Samuelson effekten, som predikerer en styrkelse av kursen når et land trer inn i en

industrialiseringsprosess. Når en slik effekt ikke er tilstede i Kina til tross for kraftig vekst i BNP, blir resultatet en undervurdert valuta.

6.2 Konklusjon

Jeg har med denne oppgaven prøvd å vise at en veldefinert likevekt for den kinesiske realvalutakursen kan utledes fra et sett med variabler med relativt få observasjoner og at dette kan brukes til å vurdere om den kinesiske realvalutakursen er over eller undervurdert.

Med utgangspunkt i min analyse finner jeg ikke uomtvistelig støtte for en påstand om en signifikant undervurdert kinesisk realvalutakurs. Dog vil det føre for langt å hevde med bakgrunn i denne oppgaven at Kina er blitt en internasjonal syndebukk for feilslått politikk internasjonalt. Av grunner skissert i kapittel 2 kan det synes som kinesiske myndigheter vil se seg tjent med å revaluere sin valuta; åpne opp økonomien; og implementere tiltrengte nasjonale reformer.

Tilslutt kan det nevnes at ulike metoder for beregning av mistilpassning lider under metodiske og empiriske beskrankninger. Dette kan det synes som materialiseres gjennom en rekke forskjellige anslag på mistilpassninger, selv ved bruk av samme metode. Et vesentlig spørsmål blir om debatten, som er viktig og nødvendig, blir tåkelagt eller ikke ved bruk av ulike innfallsvinkler og resultater. Selv om mange utfordringer knyttet til valutaspørsmålet er løst er det fremdeles diskusjon og det taler for at estimer med hensyn til hvorvidt en valutakurs er over eller undervurdert vurderes med varsomhet.

References/Literature

- Akram Farooq, Q. (2004): Oil Wealth and the real exchange rates. The FEER for Norway, Oslo: Norges Bank.
- Burda, M. & Wyplosz, C. (2001): Macroeconomics. A European text, Oxford: Oxford University Press.
- Carter Hill, R., Griffiths, W., & Judge, G. (2001): Undergraduate Econometrics, New York: John Wiley & sons, inc.
- Coudert, V. & Couharde, C. (2005): Real Equilibrium Exchange Rate in China, Paris: CEPII Workingpaper NO 1.
- Doornik, J.A. & Hendry, D.F. (1999): GiveWin. An Interface to Empirical Modelling, Harrow: Timberlake Consultants Press.
- Dropsy, D. (2003): Real Exchange Rate Valuation in China, Fullerton: California State University Fullerton, Department of Economics.
- Dunaway, S. & Xiangming, L. (2005): Estimating China's "Equilibrium" Real Exchange Rate, Washington DC: IMF Workingpaper NO 202.
- Engle, R.F. & Granger, C.W.J. (1987): Co-Integration and Error Correction. Representation, Estimation and Testing, JSTOR: Econometrica.
- Fernandez, F., Osbat, C., Schnatz, B. (2001): Determinants of the Euro real effective exchange rate. A BEER/PEER approach, Frankfurt: ECB Working Paper Series NO.85
- Funke, M. & Rahn, J. (2004): Just how undervalued is the Chinese renminbi, Helsingfors: Bofit Discussion Papers NO 14.
- Funke, M. & Rahn, J. (2004): BY HOW MUCH IS THE CHINESE RENMINBI UNDERVALED?, Hamburg: Hamburg University, Department of Economics.
- Garton, P & Chang, J. (2005): The Chinese Currency: how undervalued and how much does it matter?, Sidney: Australian Treasury Working Paper
- Goldstein, M. (2004): ADJUSTING CHINA'S EXCHANGE RATE POLICIES, Washington DC: IIE.
- Goldstein, M. & Lardy, N. (2005): China's Echange Rate Policy Dilemma, Washington DC: IIE.
- Guillamont Jeanney, S. & Hua, P. (2002): The Balassa-Samuelson effect and inflation in the Chinese provinces, Paris: Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

- Gujarati, D. (1995): Basic Econometrics, Singapore: McGraw-Hill, inc.
- Isachsen, A. (2005): KINA, Oslo: CME/BI Working Paper Series NO 2.
- Isard, P. (1999): Exchange Rate Economics, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kungl. Vetenskapsakademien. (2003): Timeseries Econometrics. Cointegration and Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, Stockholm: Kungl. Vetenskapsakademien.
- MacDonald, R. & Stein, J. (1999): Equilibrium Exchange Rates, Massachusettes: Kluwer Academic Publishers.
- Norges Bank Skriftserie. (2003): Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?, Oslo: Norges Bank Skriftserie.
- Prasad, E. (2004): China`s Growth and Integration into the World Economy. Prospects and Challenges, Washintong DC: IMF Occasional Paper.
- Rødseth, A. (2000): Open Economy Macroeconomics, Cambridge: Cambridge University Press.
- Vårdal, E. (1994): Internasjonal Makroøkonomi, Oslo: Bedriftsøkonomenes Forlag.

Appendiks A: Driftsregnskap og valutakursen.

Driftsregnskapet virker gjennom endringer i formue mellom innenlandsk og utenlandsk sektor. Driftsregnskapet er definert som nettoeksport + nettofinansinntekt + nettooverføringer og gitt benevnelsen D , den kan også defineres som nasjonens sparing – realinvesteringer.

Myndighetenes overskudd er gitt benevnelsen D_g og er definert som nettooverføringer til myndighetene (skatt-overføringer) + nettofinansinntekter – konsum. Dette er det samme som myndighetenes sparing – myndighetenes realinvesteringer.

Vi definerer finansiell formue for tre sektorer på følgende måte:

$$\begin{aligned}
 \dot{W}_p &= D - D_g + e \frac{EFp}{P} - pW_p \\
 \dot{W}_g &= D_g + e \frac{EF_q}{P} - pW_g \\
 \dot{W}_* &= -\frac{PD}{EP_*} - e \frac{B_*}{EP_*} - p_*W_*
 \end{aligned}
 \tag{A1}$$

Variablene p og p_* er henholdsvis inflasjonsrate hjemme og ute.

Netto finansiell formue kan endre seg gjennom to kanaler: Netto investeringer og revaluering av allerede holdte aktiva. Først nevnte fremkommer ved; $D - D_g$; D_g ; og $-D$. I tillegg som kanal nummer to kommer revaluering av allerede holdte aktiva, ledd 2 i likningene.

Tilbudet av valuta utledes til:

$$F_g = -\frac{P}{E} f(r, W_p) - P_* [W_* - b(r, W_*)]
 \tag{A2}$$

Vi forutsetter at P, E, P_* og r er konstant. Differensierer likningen med hensyn på tid, det gir:

$$(A3) \quad \dot{F}_g = -\frac{P}{E} f_w \dot{W}_p - P_*(1 - b_w) \dot{W}_*$$

Setter inn fra over og forutsetter at $e = p = p_* = 0$, det gir:

$$(A4) \quad \dot{F}_g = \frac{P}{E} (1 - b_w - f_w) D + \frac{P}{E} f_w D_g$$

For et gitt nivå på myndighetenes budsjett vil et land med overskudd på driftsregnskapet oppleve at tilbudet av valuta øker gitt at $1 - f_w > b_w$, med andre ord at innenlandske aktører har en preferanse for egen valuta ved økning i formue sammenlignet med utenlandske aktører. Gitt at dette representerer de faktiske forhold, vil et land med et overskudd på driftsregnskapet oppleve at valutakursen styrkes ved flytregime. Ved fastkurs regime vil landet oppleve en økning i valutareserver. Det er dette fenomenet figur 2.1 viser.

Appendiks B: The FEER.

I FEER terminologi er valutakursen i likevekt gitt at det ikke er endringer eller ubalanse i henholdsvis intern og ekstern balanse. Sett i lys av at FEER bygger på et sett med fundamentale økonomiske variabler kan tilnærmingen sies å befinne seg i en gråsoner mellom teori og empiri, MacDonald og Stein (1999). I samme artikkel pekes det videre på at det eksisterer flere tilfeller hvor man har utelatt variabler som man antar påvirker realkursen. Dette impliserer at realkursen kan befinne seg i en likevekt i FEER terminologi, men ikke nødvendigvis i BEER terminologi.

FEER kan defineres som den reelle likevektskurs som er konsistent med makroøkonomisk balanse, MacDonald og Stein (1999). Dette angir to dimensjoner. En intern balanse, som oppnås når et land opererer på et nivå som er konsistent med full sysselsetning¹⁸, produksjon på kapasitetsnivå, lav og stabil inflasjon. På dette grunnlag kan man si at tilbud lik etterspørsel er et kjennetegn ved FEER og at tidshorisonten er mellomlang sikt. Et rammeverk som danner et utgangspunkt for stabil inflasjon er hentet fra Burda & Wyplosz (2001) og er skissert under i form av en justert Phillips kurve.

$$(B1) \quad \Pi = \bar{\Pi} \quad \left\{ + a(Y - \bar{Y}) \quad \text{or} \quad -b(U - \bar{U}) \right\} + s$$

Inflasjonsraten er stabil når output er på trendnivå, ingen sjokk og arbeidsledighet er kjennetegnet ved NAIRU. Inflasjonen er nå lik sin egen kjernerate. Den andre dimensjonen er ekstern balanse, hvor man har et bærekraftig driftsregnskap, med en underliggende stabil nettostrøm av aktiva.

FEER tar sikte på å forklare valutakursen i kraft av fundamentale størrelser. Med fundamentale størrelser menes at variabler tillegges en verdi som har en langsiktig tidshorisont. Det vil si at metoden ikke tar høyde for kortsiktige fluktuasjoner eller avvik. De tillagte verdiene på de fundamentale variablene trenger dog ikke å bli realisert. De kan representere et utfall som er ønskelig. På bakgrunn av dette kan det synes at mange artikkelforfatter trekker frem det normative aspektet ved FEER analyse. Det normative aspektet trenger dog ikke å bli oppfattet som kritikk, men som en understrekning av at

¹⁸ Likevektsraten for arbeidsledighet kan kalles NAIRU, Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment.

formålet med FEER er å estimere en valutakurs som er forenelig med et sett vel definerte økonomiske variabler. Man kan også legge til grunn verdier på variablene som i større grad vil inntreffe over en mellomlang tidshorisont. Dette vil igjen muliggjøre kalkulering av en mer sannsynlig likevektkurs. Et annet fremtredent trekk ved FEER analyse er at den ofte er rekursiv. Dette fenomenet vil jeg belyse senere i appendikset.

For FEER beregninger i praksis kreves en empirisk makromodell. Ved valg av modelleringsstrategi kan det synes som faglitteratur deler seg i to. På en side velger man en fullstendig og generell makromodell som beskriver alle sektorer i økonomien. En viktig fordel med en fullstendig modell er at verdiene for potensielt output og driftsregnskapet er endogene og bestemt av modellen og er derfor konsistent med hverandre og influert av FEER. En ulempe ved tilnærmingen er at den hviler på forutsetningene i modellen som blir benyttet. Andre velger en partiell tilnærming for ett eller flere land. Ved partiell tilnærming blir verdier for potensielt output og driftsregnskapet bestemt utenfor modellen, enten gjennom en produktfunksjon eller ved hjelp av statistiske metoder. Verdiene blir så benyttet i en økonometrisk utviklet statisk handelsrelasjon for derigjennom produsere en bane for realkursen

Fordelen med en partiell tilnærming er at den i større grad synliggjør de direkte sammenhenger mellom FEER og de underliggende fundamentale forhold i økonomien. Derigjennom vil en relativt enklere kunne identifisere forhold som gjør at realkursen enten er over eller undervurdert i forhold til FEER estimatet. I tillegg er en partiell tilnærming mindre ressurskrevende med hensyn på utvikling og oppdatering.

Under følger en modellbasert gjennomgang av relasjoner ved FEER beregning. Utledningen hviler tungt på Norges Bank Skriftserie (2003) og Akram (2004). Gevinsten ved en slik fremstilling er at den kaster lys over sentrale problemstillinger og utfordringer ved FEER beregninger i praksis. I tillegg kan det nevnes at det er en vanlig fremstillingsmåte i litteraturen, se MacDonald og Stein (1999)

I Akram (2004) er utgangspunktet følgende likning for handelsunderskuddet. En utledning av relasjonen er vist i slutten av appendiks B.

$$(B2) \quad TD \equiv A - B = Y^{\beta^1} R^{-\alpha^1} - Y_f^{\beta^2} R^{\alpha^2}$$

Hvor TD er ett uttrykk for handelsunderskuddet. Y og Y^f er inntektsnivå henholdsvis hjemme og ute. Størrelsene A og B er henholdsvis eksport og import. De greske bokstavene er konstante positive parametere som indikerer elastisiteter. β^1 og β^2 er importens inntektselastisitet. α^1 og α^2 er priselastisiteten, med det menes sensitivitet med hensyn på endring i pris, dvs. endring i realkursen. Ved å inverttere likning B2 og løse med hensyn på R vil man få eksponert en entydig negativ sammenheng mellom handelsunderskuddet og realkursen for gitte verdier for inntekt hjemme og ute. Mer konkret en realkurs som er forenelig med et gitt nivå på handelsunderskuddet. I tillegg vil man også få kartlagt hvilken utvikling R må ta for å opprettholde intern og ekstern balanse. Dette er fundamentet for utvikling av FEER relasjonen.

$$(B3) \quad R = \left[\frac{Y^{\beta^1}}{Y_f^{\beta^2}} \left(1 - \frac{TD}{B} \right) \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

Sammenhengen indikerer at R fungerer som en justeringsmekanisme. R må depresiere ved en økning i inntekt hjemme for å holde handelsunderskuddet konstant. Samtidig må R styrke seg ved en økning i inntekt ute slik at handelsunderskuddet ikke reduseres gjennom økt eksport til utlandet gjennom deres inntektsøkning. For å illustrere mer konkret kan man ta utgangspunkt i at inntekt hjemme vokser med en raskere takt enn i utlandet. Økt inntekt i hjemlandet medfører økt import. Det betyr at det er en nettostrøm av varer og tjenester inn i landet samtidig som det er en nettostrøm av valuta ut av landet. Rett frem betyr det et overskuddstilbud av hjemlandets valuta og overskuddsetterspørsel etter utlandets valuta. Dette betyr igjen depresiering av hjemlandets valuta, R øker i verdi. Ved en raskere veksttakt i produksjonen for utlandet vil deres import øke, derigjennom vil etterspørsel etter hjemlandets valuta øke og R reduseres.

I følge diskusjonen i dette avsnittet vil ubalanse i handelen med andre land bli korrigert ved endring i realvalutakursen. I tilfelle med eksportunderskudd vil valutaen depresierte reelt og eksportunderskuddet reduseres eller holdes på et konstant nivå.¹⁹

Oppsummert vil det si at grad av endring og i hvilken retning R må ta avhenger av utviklingen av inntektsbestemt import etterspørsel relativt til inntektsbestemt eksportetterspørsel. Med andre ord utvikling til brøken $Y^{\beta_1} / Y_f^{\beta_2}$. I Akram (2004) har brøken benevnelsen inntektsbestemt handelsunderskudd.

FEER kan nå defineres som nivået for realkursen som er i samsvar med intern og ekstern balanse. Med andre ord at TD , Y^{β_1} og $Y_f^{\beta_2}$ er på sine likevektsnivå.

$$(B4) \quad FEER = \left[\frac{\bar{Y}^{\beta_1}}{\bar{Y}_f^{\beta_2}} \left(1 - \frac{PI}{B} \right) \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

Nivåene på Y^{β_1} og $Y_f^{\beta_2}$ kan settes lik potensielt BNP hjemme og ute. Handelsunderskuddet kan sies å være på likevektsnivå når det kan finansieres uten å akkumulere gjeld eller fordringer på utlandet. I litteraturen går dette ofte under navnet "et bærekraftig nivå på handelsbalansen". Dette vil være tilfelle hvis handelsunderskuddet finansieres ved permanent inntekten fra en initial beholdning av fordringer på utlandet. Permanent inntekt kan defineres som inntekt, hvis konstant, gir samme nåverdi av inntekt som forventet inntekt over tidshorisonten²⁰. Hvis det ikke eksisterer en initial beholdning av fordringer på utlandet må PI settes lik null. Med andre ord import må utelukkende finansieres gjennom eksport.

I Akram (2004) pekes det eksplisitt på at det ikke er størrelsen på permanent inntekten som er avgjørende, men andel av import som finansieres med permanentinntekten som er avgjørende for utviklingen til FEER. Når vi har ekstern balanse vil permanent inntekten være differansen mellom import og eksport, $PI = B - A$, setter vi dette inn i uttrykket over har vi

¹⁹ Noen økonomer er skeptiske til om en reell depresiering av valutaen har noen særlig virkning på eksportunderskuddet. Innvendingen går noenlunde som følger: Ved en reell depresiering av valuta vil en få økt etterspørsel etter hjemlandets varer som igjen betyr økt produksjon og inntekt i hjemlandet. Derigjennom øker import etterspørselen. Nettoeffekt på handelsbalansen trenger derfor ikke å bli så stor. Se Vårdal (1994)

²⁰ Se Burda og Wyplosz (2001) kapittel 6 for en nærmere beskrivelse.

$B - A/B$ som er det samme som PI/B . Brøken kan tolkes som den andel av import som finansieres ved permanent inntekten eller om man vil stabile kapitalinntekter fra akkumulerte fordringer på utlandet. Dette impliserer at $1 - (PI/B)$ er andel av import som finansieres ved eksport inntekter. Ved å ta utgangspunkt i resonnementet og likning B4 vil det være slik at jo større andel av importen som finansieres ved permanent inntekten jo sterkere FEER. (Utrykket i parentes går mot null når PI/B vokser og derigjennom avtar R)

FEER er vanligvis en variabel likevektskurs. Dog kan den konvergere mot en konstant kurs på sikt. Under vil jeg skissere ulike retninger FEER kan ta.

En svekkelse av FEER kan illustreres ved å ta utgangspunkt i det første leddet i likning B4, hvor utvikling i trendnivået for inntekt hjemme og ute er avgjørende. Hvis man antar at veksten i trendnivået er større hjemme enn ute vil FEER nivået depresiere for å opprettholde intern og ekstern balanse. Konkret kan man anta at i utgangspunktet har fordringer på utlandet som genererer kapitalinntekter. Videre er trendvekstraten for økonomien innenlands større enn for handelspartneren, $\Delta \bar{Y}^{\beta_1} > \Delta \bar{Y}_f^{\beta_2}$. Økt inntekt hjemme medfører økt import.

Inntektsveksten i utlandet er ikke stor nok til å kansellere ut effekten gjennom deres økte importetterspørsel. Dette medfører at hjemlandets FEER må endre seg for å opprettholde eksternebalanse. Grunnen er at permanent inntekten ikke stor nok til å finansiere økningen i importetterspørselen. Tanken er at FEER nå må svekke seg for å dempe importetterspørselen og stimulere eksporten slik at en opprettholder eksternebalanse, med andre ord ett bærekraftig nivå på handelsunderskuddet.

Endring i fordringsposisjon overfor utlandet vil også danne føringer for FEER nivået. Økning i fordringsmassen gir økt permanent inntekt. Økte stabile kapitalinntekter muliggjør større handelsunderskudd. FEER må nå styrke seg for gi incentiver til økt import slik at ekstern balanse opprettholdes. Dette betyr at forholdet mellom permanent inntekt og import endres. PI er større over tidshorisonten, i ekstern balanse gjelder $PI = B - A$. Hvis A ikke endrer seg må endringen komme gjennom endring av B . Det betyr at en større andel av importen finansieres ved hjelp av permanent inntekten. Jfr. over, vil det bety en real appresiering av FEER nivået.

Det er også verdt å legge merke til at FEER også kan svekkes over tid selv om forholdet $\bar{Y}^{\beta_1} / \bar{Y}_f^{\beta_2}$ og PI er konstant. Svekkelsen har sitt utspring i at økt vekst i trendnivå, selv om den er proporsjonal, gir økt andel av importvarer i budsjettet til konsumentene. PI / B vil over tid avta, FEER må da svekke seg for å opprettholde ekstern balanse. (budsjettandelen til import vokser over tid, gitt at importens inntektselastisitet er større enn inntektselastisiteten for hjemlandsvaren, Expenditure switch).

FEER kan også være konstant på lang sikt. En konstant FEER krever at trendforholdet, $\bar{Y}^{\beta_1} / \bar{Y}_f^{\beta_2}$ er konstant. PI / B , vil gå mot null på sikt gitt at importetterspørselen forsetter å vokse. Dette impliserer at hoveddelen av importen nå må finansieres ved eksport inntekter. Utrykket $1 - PI / B$ blir på sikt lik 1.

Dette vil gjelde så lenge importvolumet vokser raskere enn kapital inntekter fra fordringer på utlandet. Med andre ord FEER vil konvergere mot en FEER som balanserer handelen med andre land som kjennetegnes ved at import finansieres gjennom eksport.

$$(B5) \quad FEER \rightarrow \left[\frac{\bar{Y}^{\beta_1}}{\bar{Y}_f^{\beta_2}} \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad \text{når} \quad \frac{PI}{B} \rightarrow 0 \quad \text{gitt} \quad \Delta \bar{y}_t > 0$$

Resonnementet over muliggjør en slutning om at FEER ikke avhenger av kapitalinntekter eller størrelsen på fordringene overfor utlandet, men andel av import som finansieres ved permanent inntekten. Utrykket impliserer også at størrelsen på PI og endringer i den er viktigere på kort sikt enn på lang sikt. For å trekke en foreløpig slutning avhenger FEER av utviklingen i inntektsbasert handelsunderskudd. Øker brøken i verdi betyr det en svekkelse av nivået og reduksjon av verdi betyr styrkelse.

For å vurdere om en realkurs er over eller undervurdert sammenligner man realkursen med FEER. Hvis $R < FEER$ er den overvurdert og $R > FEER$ er den tilsvarende undervurdert.

Det er viktig å presisere at likningene viser at FEER er en metode for kalkulering av realkurser som er konsistent med mellomlang makroøkonomisk balanse. En svakhet med

tilnærmingen er at mulige justeringskrefter for å bringe kursen tilbake til likevekt ikke blir forklart. Dog er det antatt at det vil oppstå krefter som vil få R til å konvergere mot FEER

I det følgende ønsker jeg å presentere noen sentrale problemstillinger som er viet plass i artikkellitteraturen. Ved en partiell tilnærming vil trendnivå og aktiva posisjon overfor utlandet være eksogene og uavhengig av realkursen. Dette medfører at modellen har en rekursiv struktur, slik at nivåene for variablene kan regnes ut før og uavhengig av realkursen. Det er flere forhold som peker på at dette ikke nødvendigvis gjelder. Output kan avhenge av realkursen gjennom reallønnen eller gjennom kostnader forbundet med ervervelse av kapital. Industrialiserte land importerer en signifikant andel sitt kapitalbehov. En viktig oppgave i forbindelse med FEER analyse blir i så måte å avgjøre hvor viktig slike tilbakevirkninger er i praksis. Dog skriver Akram (2004) at slike virkninger mellom endogene variabler og de antatt eksogene variabler i noen studier kan vises å ha liten kvantitativ effekt.

Et nærliggende tema er realrenter, hvor poenget kan illustreres med et eksempel.

Anta at hjemlandet akkumulerer fordringer på utlandet, dette genererer kapitalstrømmer som kan føre til større handelsunderskudd og en reell styrkelse av FEER. En styrket realkurs kan medføre at innenlandsk rente kan ligge under utlandets rente, som igjen gir implikasjoner for akkumulering av aktiva og trend output.

Et annet tema som vies plass er spesifisering av ekstern balanse. Den enkleste tilnærmingen er å sette denne lik null. Det vil si at import finansieres utelukkende ved eksport inntekter. Dog kan dette virke rimelig strengt på kort og mellomlang sikt hvor man kan oppleve at land har til dels store under eller overskudd på handelsbalansen. I tillegg kan slik over eller underskudd vedvare over tid. En av flere løsninger på problemet er eksempelvis å sette kapitalinntektene lik permanent inntekten, se Akram (2004). En annen løsning blir skissert av MacDonald og Stein (1999), hvor et bærekraftig driftsregnskap kan sees på som differansen mellom aggregert sparing og investering kalibrert på et nivå kjennetegnet ved full sysselsetning.

På neste side følger utledning av B3 som er utgangspunktet for FEER analysen.

$$TD = B - A = Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1} - Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_2}$$

$$TD = Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1} - Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_2}$$

$$\frac{TD}{Y_f^{\beta_2}} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} R^{-\alpha_1} - R^{\alpha_2}$$

$$R^{\alpha_2} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} R^{-\alpha_1} - \frac{TD}{Y_f^{\beta_2}}$$

$$\frac{R^{\alpha_2}}{R^{-\alpha_1}} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} - \frac{TD}{Y_f^{\beta_2} R^{-\alpha_1}}$$

$$\frac{R^{\alpha_2}}{R^{-\alpha_1}} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} - \frac{\left(Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1} - Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_2} \right)}{Y_f^{\beta_2} R^{-\alpha_1}}$$

$$\frac{R^{\alpha_2}}{R^{-\alpha_1}} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} \left(1 - \frac{\left(R^{-\alpha_1} - \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} R^{\alpha_2} \right)}{R^{-\alpha_1}} \right)$$

$$R^{\alpha_1 + \alpha_2} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} \left(1 - \frac{\left(R^{-\alpha_1} Y^{\beta_1} - Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_1} \right)}{R^{-\alpha_2} Y^{\beta_1}} \right)$$

$$R^{\alpha_1 + \alpha_2} = \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} \left(1 - \frac{TD}{B} \right)$$

$$R = \left(\frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} \left(1 - \frac{TD}{B} \right) \right)^{\frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}}$$

Appendiks C: Balassa-Samuelson.

Variabelen produktivitet er motivert på bakgrunn av den skandinaviske inflasjonsmodellen og Balassa-Samuelson effekten. Balassa-Samuelson effekten tar utgangspunkt i at en relativ endring i produktiviteten mellom konkurranseutsatt sektor og skjermet sektor gir føringer for realvalutakursen. Når et land trer inn i en utviklingsprosess tenderer produktiviteten i konkurranseutsatt sektor til ha en raskere veksttakt enn skjermet sektor. Prisene i konkurranseutsatt sektor formes i det internasjonale markedet, slik at ved en produktivitsvekst vil vekst i lønnsnivå ikke forringe konkurranseevnen. Dog vil effekten av lønnsvekst i konkurranseutsatt sektor spre seg til skjermet sektor, hvor produktiviteten ikke har økt i tilsvarende grad. Totalt sett vil det generelle prisnivået i landet øke relativt til utlandet. Dette betyr konkret en reell styrkelse av hjemlandets valuta.

Jeg benytter den skandinaviske inflasjonsmodellen som rammeverk for Balassa-Samuelson effekten fordi den synliggjør mekanismene direkte. Inflasjonsmodellen ble blant annet benyttet i Norge fra 1960 tallet og utover som en modell for predikasjon av inflasjon på lang sikt og som rammeverk for lønnsforhandlinger, Rødseth (2000).

Modellen skiller mellom skjermet sektor og konkurranseutsatt, heretter henholdsvis s-sektor og k-sektor. Modellstrukturen er rekursiv og har fire likninger. Vi har fire endogene variabler og fire eksogene, henholdsvis p_k , w , p_s , p og p_* , e , a_k , a_s . Parameteren α angir vekt av s-varer i prisindeksen, $1 - \alpha$ betyr andel av k-varer i prisindeksen.

$$\begin{aligned}
 p_k &= e + p_* \\
 w &= p_k + a_k \\
 p_s &= w - a_s \\
 p &= \alpha p_s + (1 - \alpha) p_k
 \end{aligned}
 \tag{C1}$$

Den rekursive strukturen til modellen gjør at den kan løses trinnvis ved innsetting. Depresieringsraten og den internasjonale inflasjonsraten bestemmer inflasjonen i k-sektor, p_k . Inflasjonsveksten i k-sektor sammen med produktivitsveksten danner

lønnsinflasjonen, w , for økonomien.

$$(C2) \quad w = e + p_* + a_k$$

Inflasjonsvekst i s-sektor, p_s , blir i sin tur bestemt av lønnsinflasjonen minus egen produktivitetsvekst, med andre ord inflasjon i s-sektor bestemmes av vekst i gjennomsnittlig produksjonskostnad som kan uttrykkes ved differansen $w - a_s$. Dette gir uttrykket under.

$$(C3) \quad p_s = e + p_* + a_k - a_s$$

Samlet inflasjon blir bestemt av importert inflasjon og differansen mellom produktivitet i k-sektor og s-sektor.

$$(C4) \quad p = e + p_* + \alpha(a_k - a_s)^{21}$$

Vi ser at økt produktivitetsvekst i k-sektor relativt til s-sektor øker samlet inflasjon sammen med en økning i den eksogene variabelen, p_* . Vi ser også at effekten av produktivitetsveksten på inflasjon avhenger av vekten til s-varer i prisindeksen. Økt produksjon i s-sektor reduserer gjennomsnittlige produksjonskostnader og bidrar til lavere priser på s-varer.

Sammenhengen mellom Balassa-Samuelson effekt og den skandinaviske inflasjonsmodellen kan synliggjøres ved å anta at det generelle prisnivået i industrialiserte land er høyere enn i utviklingsland. Balassa og Samuelson pekte på at dette kunne skyldes den relative differansen i produktivitet mellom k-sektor i henholdsvis industrialiserte og utviklingsland er større enn den samme differansen for s-sektor. Vi kan forklare mekanismene på følgende måte, ta utgangspunkt i likningen for den generelle lønnsveksten i økonomien, sett den inn i likningen for prisveksten i s-sektor, som vist under.

²¹ Vi kommer frem til uttrykket ved å sette inn fra likning 1 og likning 6 i likningen 4. Konkret:

$$P = \alpha(e + p_* + a_k - a_s) + (1 - \alpha)(e + p_*)$$

$$P = \alpha e + \alpha p_* + \alpha a_k - \alpha a_s + e + p_* - \alpha e - \alpha p_*$$

$$P = e + p_* + \alpha(a_k - a_s)$$

$$\begin{aligned}
 (C5) \quad & w = p_k + a_k \\
 & p_s = p_k + a_k - a_s \\
 & p_s - p_k = a_k - a_s
 \end{aligned}$$

Vi ser at forskjellen i priser mellom s-sektor og k-sektor avhenger av produktivitetsforskjeller mellom k-sektor og s-sektor. Hvis vi definerer denne sammenhengen for to land, et rikt og et fattig, som under, hvor toppskrift markerer et fattig land.

$$\begin{aligned}
 (C6) \quad & p_s - p_k = a_k - a_s \\
 & p_s^* - p_k^* = a_k^* - a_s^*
 \end{aligned}$$

Det er en velkjent påstand at det absolutte prisnivå i rike land er høyere enn i fattige land.

Balassa og Samuelson hevdet at dette kunne skyldes relative produktivitetsforskjeller.

Konkret kan differansen uttrykkes slik, $a_k - a_k^* > a_s - a_s^*$, hvor differansen for begge uttrykk er positiv. Hvis differansen gjelder kan vi slutte at det absolutte prisnivå i rike land er høyere enn for fattige land.

Vi er interessert i implikasjoner for realvalutakursen når et land trer inn i en utviklingsprosess preget av industrialisering og eksportledet vekst. Under en slik prosess er det antatt at produktiviteten i k-sektor øker. Det skulle tilsi at det generelle lønnsnivå i økonomien øker og at prisene i s-sektor øker i forhold til k-sektor priser. Tar vi for oss uttrykket for det absolutte prisnivået i økonomien ser vi at prosessen genererer økt inflasjon og derigjennom realappresiering. Dette er fenomenet variabelen for produktivitet er tenkt å fange opp.

Realrente differensiale

Realrentedifferensiale blir synliggjort gjennom udekket renteparitet, definert under.

$$(C9) \quad i = i^* + e_e$$

Ved å flytte i over på venstreside av likningen, ser vi at rentedifferensiale er lik forventet depresieringsrate.

$$(C10) \quad i - i^* = e_e$$

På lang sikt impliserer relativ kjøpekraftsparitet at fremtidig depresieringsrate er lik inflasjonsdifferensiale mellom hjem og utland slik at realvalutakursen på sikt er stabil. Med andre ord hvis et land har høyere inflasjon enn sine handelspartnere vil valutakursen depreciere. Motsatt vil et land med lavere inflasjon enn sine handelspartnere oppleve at valutakursen appresierer. Dette er kort fortalt prinsippet om relativ kjøpekraftsparitet og kjernen i den er at valutakursen på lang sikt er monetært bestemt.

$$(C11) \quad e_e = \pi - \pi^*$$

Ved å benytte likningene kan vi skrive dette om til realrenteparitet.

$$(C12) \quad \begin{aligned} i - i^* &= \pi - \pi^* \\ i - \pi &= i^* - \pi^* \\ r &= r^* \end{aligned}$$

Dette forholdet går under navnet internasjonal Fisher likning. På grunn av at den er basert på relativ kjøpekraftsparitet må den tillegges et langt perspektiv. Den impliserer at realrenter på sikt vil være rimelig like mellom land. Motivasjonen for å inkludere variabelen i analysen er at differanser i realrentene mellom land vil viskes ut over tid og valutakursen vil tilpasse seg kjøpekraftsparitet.

Appendiks D: Trender, korrelogram og enhetsrot.

Trender

Et eksempel på en stokastisk trend er en random walk, vi kan illustrere tilfellet ved å ta utgangspunkt i modellen under. Vi forutsetter at restleddet har en forventning lik μ , varians lik σ^2 og at det ikke eksisterer autorkorrelasjon mellom restleddene.

$$(D1) \quad Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

Ved å skrive om prosessen over kan vi vise at prosessen ikke har konstant forventning og varians, og derfor ikke kan betraktes som stasjonær. Dette gjøres enklest ved å sette $Y_0 = 0$ for periode $t = 0$, det gir følgende prosess:

$$(D2) \quad \begin{aligned} Y_1 &= u_1 \\ Y_2 &= u_1 + u_2 \\ Y_3 &= u_1 + u_2 + u_3 \\ Y_t &= \sum u_t \end{aligned}$$

Hvis vi tar forventning på begge sider ser vi at forventningen til Y_t vokser proporsjonalt med tiden, konkret har vi:

$$(D3) \quad E(Y_t) = E\left(\sum u_t\right) = t \times \mu$$

På samme måte kan vi vise at også variansen til Y_t vokser proporsjonalt med tiden:

$$(D4) \quad Var(Y_t) = Var\left(\sum u_t\right) = t \times \sigma^2$$

Ved å endre forutsetningene vedrørende restleddet, eksempelvis la u_t inneha hvitstøy

egenskaper ville Y_t hatt konstant forventning. På samme måte som over kan vi også vise at variansen til Y_t , under forutsetning om at restleddet er hvitstøy, er gitt ved $\text{Var}(Y_t) = t \times \sigma^2$, også her vokser den proporsjonalt med tiden.

En Random walk serie viser ingen spesifikk trend, i stedet beveger serien seg sakte i en retning for deretter å bevege seg i en annen retning. Vi ser at en random walk er ikke-stasjonær fordi den bryter med forutsetningene for stasjonæritet nevnt i kapittel 5. Dog som vi skal se senere kan mange ikke-stasjonære tidsserier gjøres stasjonære ved å differensiere dem en eller flere ganger.

Når det er en deterministisk trend som dominerer variabelens utvikling, vokser prosessen med en fast periodisk rate, og kan uttrykkes som en funksjon av tid, et støyledd og eventuelt en konstant.

$$(D5) \quad Y_t = \alpha + \gamma t + u_t$$

Ved å legge inn et trendledd vil eventuelle spuriøse forhold elimineres, deterministiske trender blir derfor ikke betraktet som et alvorlig problem.

En variabls utvikling kan også være kjennetegnet ved en kombinasjon av stokastiske og deterministiske komponenter, et eksempel er random walk med drift. Vi kan illustrere dette ved å la $\alpha \neq 0$. Dette gir følgende modell:

$$(D6) \quad Y_t = \alpha + Y_{t-1} + u_t$$

Resultatet er en variabel med voksende varians som beveger rundt en trend enten oppover eller nedover avhengig av fortegnet til konstanten.

Korrelogram

I (5.1) definerte vi kovariansen mellom Y_t og Y_{t+k} , ved å benytte definisjonen kan vi konstruere autokorrelasjonsfunksjonen ρ_k til Y_t . Autokorrelasjonsfunksjonen ved lag k er definert som $\rho_k = \gamma_k / \gamma_0$, med andre ord kovariansen ved lag k dividert på variansen til Y_t . Av den grunn at kovariansen og variansen er uttrykt i samme enheter vil ρ_k være et tall i intervallet $[-1, 1]$. Dog siden vi i praksis kun har en realisering av en stokastisk prosess må vi kalkulere $\hat{\rho}_k$, som skissert under:

$$(D7) \quad \begin{aligned} \hat{\gamma}_k &= \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{n} \\ \hat{\gamma}_0 &= \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})^2}{n} \end{aligned}$$

Hvor n er størrelsen på datasett og \bar{Y} uttrykker gjennomsnittet. Dette gir oss en estimator for ρ_k ved lag k .

$$(D8) \quad \hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0}$$

Enhetsrot

En relativ enkel måte å introdusere konseptet på er å ta utgangspunkt i følgende modell hentet fra Gujarati (1995). Leddet u_t er antatt å inneha hvit støy egenskaper. Med det menes at u_t har konstant forventning, konstant varians og det eksisterer ingen autokorrelasjon mellom restleddene.

$$(D9) \quad Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

Det er koeffisienten foran leddet Y_{t-1} som er interessant med hensyn på enhetsrot problematikken, her uttrykket ved ρ . Ved å benytte OLS prosedyre vil vi kunne avdekke om Y_t har enhetsrot.

$$(D10) \quad Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

Hvis koeffisienten ρ er lik 1 har variabelen Y_t enhetsrot. Det betyr at vi har en situasjon med ikke-stasjonæritet. Tidsserier som har enhetsrot er også kjent under navnet random walk.²² Det er ofte vanlig å skrive Likning D10 på en alternativ form, som illustrert under.²³

$$(D11) \quad \begin{aligned} Y_t &= \rho Y_{t-1} + u_t \\ Y_t - Y_{t-1} &= \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \\ Y_t - Y_{t-1} &= (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \\ \Delta Y_t &= (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t = \delta Y_{t-1} + u_t \\ \Delta Y_t &= \delta Y_{t-1} + u_t \end{aligned}$$

Hvor δ er lik $(\rho - 1)$, hvis vi finner at Y_t har enhetsrot, δ lik null, gir det følgende uttrykk.

$$(D12) \quad \Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t$$

²² Gujarati (1995)

²³ Benytter trikset om å legge til og trekke fra på en side av likningen. Ved å flytte leddet Y_{t-1} fra venstre side over på andre siden av likhetstegnet og skifte fortegn ser vi at modellene uttrykker det samme.

Likningen over betyr at hvis Y_t i utgangspunktet er ikke-stasjonær kan man ved å ta differensiale av første orden filtrere bort trender i materialet, som medfører at den originale ikke-stasjonære tidsserien nå opptrer som stasjonær. Dette er tilfelle fordi u_t antatt å være rent stokastisk eller at den innehar hvit-støy egenskaper. At ΔY_t nå opptrer som stasjonær synliggjør gevinstene ved differensiering av første orden. I tillegg til at vi oppnår stasjonærhet, er det en enkel og effektiv metode. Det faktum at filteret reduserer trendene i materialet gjennom filtreringsprosessen $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$ betyr ikke bare at de originale dataene erstattes av nye serier, men også at noe av variasjonen i det opprinnelige datasettet blir redusert. Med andre ord kan man risikere å bli stående igjen med for lite variasjon i dataene til å trekke fruktbare slutninger. Økonomer er ofte opptatt av langsikt og tilhørende steady state. I steady state tar økonomiske variabler den samme verdi fra periode til periode. La nå X og Y være to økonomiske variabler i steady state slik at:

$$(D13) \quad \begin{aligned} Y_t &= Y_{t-1} = Y_{t-2} = \dots = Y^* \\ X_t &= X_{t-1} = X_{t-2} = \dots = X^* \end{aligned}$$

Videre antar vi at sammenhengen mellom X og Y kan postuleres med følgende modell:

$$(D14) \quad Y_t = \alpha + \beta_1 X_t + \beta_2 X_{t-1} + \beta_3 Y_{t-1} + u_t$$

I steady state kan relasjonen differensieres slik:

$$(D15) \quad \Delta Y_t = \alpha + \beta_1 \Delta X^* + \beta_2 \Delta X^* + \beta_3 \Delta Y^*$$

Siden alle de differensierte uttrykkene er null, som vist under, eksisterer det ingen langsiktig løsning for modellen.

$$(D16) \quad \Delta Y_t = \Delta Y_{t-1} = \Delta Y_{t-2} = \Delta Y_{t-3} = \Delta X_{t-1} = \dots = 0$$

Med andre ord differensiering løser problemet knyttet til ikke-stasjonære variabler, men verktøyet kan som her eliminere langsiktig informasjon. Dette kan betraktes som alvorlig av den grunn at økonomisk teori ofte er bygget på langsiktige relasjoner og tendenser.

Tar man differensiale av første orden og den differensierte tidsserien er stasjonær er det vanlig å skrive at den originale tidsserien er integrert av første orden, eller mer konkret som $I(1)$. Tallet innenfor parentes angir antall ganger man har integrert variabelen før den opptrer som en stasjonær variabel.

For å oppsummere har vi sett at hvorvidt Y_t har enhetsrot eller ikke kan avgjøres på bakgrunn av regresjon på modeller gitt av likning D10 eller av likning D11. Nullhypotesen er henholdsvis enten $\hat{\rho}$ lik 1 eller $\hat{\delta}$ lik 0. Det viktig å presisere at standard t -tester i dette tilfellet ikke gjør jobben. De kalkulerter t -verdiene følger ikke lengre standard t -fordeling, selv ikke ved mange observasjoner. Dette løses ved å teste de vanlige t -verdiene nå er kjent under navnet τ -verdier opp mot et sett med kritiske verdier tabulert av Dickey og Fuller.

Hvis man forkaster en eventuell nullhypotese om ikke-stasjonærhet, altså at tidsserien er stasjonær, er igjen de originale t -verdiene valide og vi kan benytte standard t -test.